MICROBIOLOGIE
ȘI
PARAZITOLOGIE

EDITURA MEDICALĂ

PARTEA I

MICROBIOLOGIA

Scanned with OKEN Scanner

MICROBIOLOGIE
ȘI
PARAZITOLOGIE

MANUAL PENTRU ȘCOLI
MEDII TEHNICE MEDICALE

redactat de

Conf. dr. V. BOER, conf. dr. N. CAJAL, dr. S. CONSTANTINESCU, dr. E. FILIP, dr. M. GEORGESCU, dr. C. IENIȘTE, dr. I. ILIAN, dr. A. ILIAN, prof. dr. V. NIȚULESCU, dr. I. POPESCU, dr. A. SARAGEA, conf. dr. GH. ZARNEA.

EDITURA MEDICALĂ
București
1956

Scanned with OKEN Scanner

A. PARTEA GENERALĂ

CAPITOLUL I

BACTERIOLOGIE ȘI INFRAMICROBIOLOGIE

DEFINIȚIE, CLASIFICARE, ISTORIC

Microbiologia este știința care se ocupă cu studiul microorganismelor. Prin obiectul său, microbiologia este o ramură a biologiei generale. Legile biologiei generale sînt valabile și în „micro"-„biologie".

Microbiologia studiază microorganismele, în unitatea lor cu condițiile mediului extern.

Microorganismele sînt ființe vii de dimensiuni foarte mici, care nu pot fi văzute cu ochiul liber, ci numai cu ajutorul microscopului. Pentru dimensiunile microbilor se întrebuințează ca unitate de măsură micronul (μ), a mia parte dintr-un milimetru.

Există microorganisme de dimensiuni extrem de mici, care sînt măsurate cu milimicronul ($m\mu$), a mia parte dintr-un micron, numite inframicrobi sau virusuri.

CLASIFICARE

Numărul microbilor cunoscuți pînă astăzi este foarte mare. Gruparea sau clasificarea lor poate fi făcută ținînd seama de natura, forma sau efectele lor asupra omului sau animalelor.

Din punctul de vedere al naturii lor, microorganismele sînt de origine vegetală, de exemplu *ciupercile microscopice,* sau sînt de origine animală, de exemplu *protozoarele.* În schimb altele, de exemplu bacteriile și virusurile, nu se pot îngloba în nici una din aceste categorii.

Din punctul de vedere al formei lor, fiecare microorganism este caracterizat printr-un anumit aspect, la care se adaugă anumite proprietăți, specifice fiecăruia în parte, care fac posibile recunoașterea și gruparea lor. De exemplu, modul de înmulțire

Scanned with OKEN Scanner

prin diviziune, la microbi, are ca rezultat grupări cu diferite aspecte (lanțuri, ciorchini etc.).

Din punct de vedere al acțiunii lor asupra organismului animalelor, microorganismele se împart în *nepatogene* (saprofiți) și microorganisme vătămătoare, *patogene* (paraziți).

MICROBII ÎN NATURĂ

Microorganismele sînt extrem de răspîndite în natură.

În sol. Microorganismele pot fi găsite în straturile superficiale ale solurilor lucrate, dar și în solul pădurilor virgine adeseori pot fi găsite la mici adîncimi ale solului, rareori chiar și la adîncimi de cîțiva metri (în general, la cîțiva metri adîncime a solului nu se pot găsi microbi, lipsind substanțele organice necesare hranei lor).

Un gram de pămînt conține de la o jumătate de miliard, pînă la cîteva miliarde de microbi.

Procesul de descompunere a substanțelor organice se efectuează în sol de către microorganismele de putrefacție și de către alte procese de dezagregare a substanței organice. Procesul continuă apoi prin fenomenul de oxidare, care transformă, de exemplu, amoniacul în nitriți, apoi în nitrați.

Fenomenul de sinteză a materiei organice se petrece la suprafață, în stratul superficial al solului, unde microbii sintetizează materii organice, plecînd de la nitrați sau direct de la azotul atmosferic (bacteriile nitrifiante). Acestui ciclu al azotului în natură îi sînt asemănătoare o serie de cicluri în circuitul altor elemente, al altor substanțe, cicluri în care rolul principal îl au microorganismele.

Savantului rus Vinogradski îi revine meritul de a fi dat un studiu amplu și aprofundat despre bacteriile nitrifiante.

Unii microbi ce se găsesc în sol sînt vătămători pentru om. Astfel sporii, forme de rezistență a bacililor gangrenei gazoase, a bacililor tetanici sau bacteridiei cărbunoase, trăiesc timp foarte îndelungat în sol și pot infecta o rană ce vine în contact cu pămîntul.

Alți germeni, bacilii tifici sau dizenterici, pot pătrunde în organism o dată cu unele alimente vegetale nefierte (salată etc.). De asemenea conservele alimentare, vegetale (sparanghel etc.), dacă nu au fost bine sterilizate, pot conține spori de bacili botulinici ce se găsesc în pămînt.

Ulterior, sporii se transformă în forme vegetative și acestea

Scanned with OKEN Scanner

elaborează o toxină foarte puternică, care provoacă o intoxicație gravă la omul ce consumă aceste conserve.

Marea majoritate a microbilor din sol sînt folositori, sînt chiar indispensabili agriculturii.

În apă. Microorganismele pot fi găsite în apele rîurilor, lacurilor și mărilor și de asemenea în rețeaua de apă potabilă, în apa de fîntînă și de izvor. Unii microbi din apă pot fi vătămători omului, de exemplu: bacilul tific, bacilul dizenteric, vibrionul holeric etc.

Apele de profunzime sînt pure și considerate ca bune de băut; totuși, dacă solul are fisuri sau există vreo latrină în apropiere, apa de profunzime poate fi și ea infectată.

Apa potabilă din rețea este prelucrată (filtrare, clorinare, control de laborator), pentru ca să se asigure lipsa microbilor patogeni.

În aer. Microbii se găsesc și în aer, într-un număr redus, număr care devine din ce în ce mai mic cu cît ne ridicăm la înălțimi mai mari. De altfel, în aer microbii nu pot trăi multă vreme din cauza oxigenului, uscăciunii și luminii, factori care împiedică existența lor.

MICROBII IN ORGANISM

Cel mai periculos izvor de microorganisme este organismul animal sau uman.

Pielea, tubul digestiv și aparatul respinator (mai cu seamă în partea superioară) sînt invadate de microbi și paraziți obișnuiți.

Paraziții obișnuiți care trăiesc pe pielea oamenilor neîngrijiți, dispar printr-o bună igienă corporală, ca spre exemplu păduchii, puricii etc. Alți paraziți invadează tubul digestiv, de exemplu limbricul, tenia etc.

Alături de păduchi, pe pielea oamenilor neîngrijiți poate viețui un parazit — la limita vizibilității cu ochiul liber — *Sarcoptes scabiei.*

Numeroși microbi trăiesc ca paraziți inofensivi în cavitățile animalelor, de exemplu în gură și mai cu seamă în tubul digestiv.

Pielea omului adăpostește, de asemenea, bacterii care sînt inofensive. În anumite împrejurări, aceste bacterii pot deveni vătămătoare și infecțioase.

De exemplu, stafilococul pe care îl găsim în mod obișnuit pe pielea sănătoasă ca agent *saprofit,* absolut inofensiv, poate de-

Scanned with OKEN Scanner

veni, prin rănirea pielii, și deci prin crearea unei „porți de intrare" în organism, agent *patogen,* adică vătămător și infecțios.

În anumite împrejurări, la un moment dat, în organismul animal pot intra dinafară microbi care să-l îmbolnăvească, creînd o stare specială numită „infecție" sau „boală infecțioasă".

FELUL DE VIAȚĂ AL MICROBILOR

Viața liberă. Unele specii bacteriene joacă un rol foarte important, asigurînd încheierea marilor cicluri pe care azotul, fosforul, carbonul etc. le parcurg în natură. Sînt speciile bacteriene care trăiesc o viață liberă.

Viața parazitară. Alte specii bacteriene își procură alimentele de care au nevoie chiar din țesuturile ființelor vii. Aceste specii sînt parazite, căci trăiesc pe socoteala altor ființe. Dintre acestea fac parte toate microorganismele patogene care provoacă la ființele superioare boli grave ca: febra tifoidă, dizenteria, holera, ciuma, cărbunele, difteria, tetanosul, supurațiile, pneumonia, meningita, tuberculoza, sifilisul etc.

Microbii patogeni sînt *paraziți facultativi,* căci pot fi izolați din organismul omului sau animalelor și pot fi crescuți pe medii artificiale, în afară de orice contact cu celulele vii.

Virusurile sînt *paraziți obligatorii,* nu cresc pe mediile de cultură obișnuite în laborator și se dezvoltă numai în culturi pe țesuturi vii (embrion de găină).

Marea răspîndire a microorganismelor în natură are importante urmări asupra mediului înconjurător.

a) În agricultură. Intervin în ciclul azotului. Prin descompuneri organice contribuie la formarea solului.

b) În industria fermentativă. Microbi și ciuperci microscopice intervin în fermentarea laptelui și în producerea diferitelor brînzeturi.

Ciuperca microscopică: *Saccharomices cerevisiae* transformă mustul de struguri în vin, mustul de orz în bere, alte ciuperci microscopice transformă vinul în oțet. Drojdia *(Saccharomices)* este folosită la dospitul pîinii. „Topitul cînepii" se face cu ajutorul microbilor care atacă celuloza.

Aceste categorii de microorganisme sînt folositoare, dar există, așa cum am văzut, și microorganisme nocive, patogene care produc boli.

c) Microorganismele patogene producătoare de boli formează obiectul studiului nostru.

Scanned with OKEN Scanner

Microbiologia se subimparte în:

a) Microbiologia tehnică (alimentară, textilă, pielărie, antibiotice).

b) Microbiologia agricolă (combaterea bolilor plantelor, îmbogăţirea solului).

c) Microbiologia solului (cunoaşterea microorganismelor din sol, posibilitatea modificării acestei flore în folosul omului).

d) Microbiologia veterinară (microorganismele patogene pentru animale, combaterea lor).

e) Microbiologia medicală (microorganismele patogene pentru om, combaterea lor).

Microbiologia medicală are ca scop să studieze morfologia şi fiziologia microorganismelor patogene şi a celor saprofite pentru om. De asemenea, are ca scop să studieze interrelaţiile între diferite microorganisme (antagonism, asociere sinergică), relaţiile dintre organismul uman şi microorganisme cît şi mijloacele de combatere şi prevenire a îmbolnăvirilor datorite microbilor.

ISTORIC

Noţiunea de „infecţie", de „boală infecţioasă", este strîns legată de aceea de „microbi". Avînd în vedere că aceste microorganisme nu au putut fi cunoscute, din cauza dimensiunilor atît de reduse, decît în urma inventării microscopului, să urmărim de-a lungul veacurilor diferitele concepţii asupra bolilor infecţioase, în general, şi a microbilor în special.

În vechime, epidemiile erau considerate ca o manifestare a mîniei divine. Această idee cuprinsă în biblie, o găsim prezentă pînă în evul mediu.

Totuşi, chiar în vechime au existat medici care au încercat să înlocuiască aceste superstiţii religioase prin teorii mai mult sau mai puţin ştiinţifice.

Astfel Hippocrat, care a fost cel mai mare medic din antichitate, considera că „aerul" ar juca rolul cel mai important în producerea epidemiilor.

În epoca evului mediu, în timpul marilor epidemii de ciumă, lepră şi sifilis, care au bîntuit în Europa, făcînd un număr considerabil de victime, medicii au putut observa că transmiterea bolilor se făcea de la omul bolnav la cel sănătos. În acel timp s-au luat, de altfel, primele măsuri de protecţie împotriva infecţiilor. Astfel erau: *carantina* pentru vasele care intrau în porturi şi nu puteau descărca mărfurile sau debarca pasagerii decît după un anumit timp; apoi *izolarea bolnavilor, dezinfecţia locuinţelor,*

Scanned with OKEN Scanner

arderea cadavrelor și costumele speciale pentru medici. Toate aceste măsuri arată existența unor noțiuni asupra contagiunii și apărării împotriva bolilor infecțioase.

În secolul al XVI-lea, Fracastorius (din Verona), studiind unele infecții, publică chiar o lucrare în care stabilește pentru prima dată noțiunea de *„boli contagioase"* și distinge trei feluri de contaminări: *prin contact direct, indirect* și *la distanță.*

Cu toate acestea, pînă în secolul al XIX-lea teoria contagiunii în bolile infecțioase n-a reușit să se impună și n-a putut să înlăture toate superstițiile adînc înrădăcinate.

Inventarea microscopului și descoperirea microorganismelor marchează începutul „microbiologiei" și consacră studiul științific al bolilor infecțioase.

Leeuwenhoek (1632—1723) reușește să-și construiască un microscop prin combinarea unor lentile șlefuite chiar de el. Grație acestui instrument, examinează tot felul de insecte, sînge, iar în anul 1676, în puroiul unui abces dentar, observă prezența a nenumărate bacterii.

Descoperirea sa atrage interesul multor cercetări. Întrebuințarea microscopului rudimentar fiind anevoioasă, studiul ființelor microscopice a fost neglijat pînă la inventarea unui microscop mai perfecționat. După perfecționarea microscopului au început cercetările, care au deschis drumuri noi pentru microbiologie.

Paralel cu dezvoltarea social-economică s-a dezvoltat și microbiologia.

La sfîrșitul secolului al XVIII-lea, aproape concomitent, Jenner în Anglia și Samoilovici în Rusia s-au ocupat de combaterea a două boli ce făceau multe victime.

Jenner a stabilit vaccinarea antivariolică, iar Samoilovici a făcut studii pentru vaccinarea împotriva ciumei.

O importanță remarcabilă pentru dezvoltarea științei, pentru evoluția medicinei, a avut-o opera lui Louis Pasteur.

Pasteur era chimist. În calitate de profesor universitar la o catedră de chimie, industria franceză de mătase și de vinuri i-au cerut să rezolve problema îmbolnăvirii viermilor de mătase și a îmbolnăvirii vinurilor. Studiindu-le, Pasteur a descoperit că agenții nocivi erau microorganisme. Problemele de microbiologie au început să-l preocupe. Datorită unei munci perseverente, severe și plină de abnegație, Pasteur a dat științei o contribuție uriașă. Citățm cîteva din marile sale lucrări și descoperiri: combaterea teoriei generației spontanee, vaccinarea contra turbării, vaccinarea anticărbunoasă, descoperirea anaerobiozei, tehnică de laborator în microbiologie.

Scanned with OKEN Scanner

L. Pasteur și Institutul „Pasteur" din Paris au creat o școală de microbiologie, ai cărei elevi s-au răspîndit în toată lumea.

După Pasteur, savantul german Robert Koch și-a legat numele de mari descoperiri cum sînt: bacilul tuberculozei, bacilul holerei asiatice. El a dezvoltat tehnica microbiologică și a realizat mediile de cultură solide. Opera sa a fost umbrită de unele idei retrograde și de lipsa sa de spirit autocritic în știință, de exemplu, în problema tratamentului tuberculozei cu tuberculină.

Savantul rus, Mecinikov, a lucrat în Institutul „Pasteur". Studiind pe scară zoologică dezvoltarea embrionară și rolul sistemelor de apărare, el a observat rolul unor celule în distrugerea agenților străini. Pe baza unei munci îndelungate și complexe, Mecinikov a elaborat învățătura despre *„fagocitoză"*. El însă nu considera fagocitoza ca fiind singurul mijloc de apărare.

Prin descoperirea și descrierea fagocitozei, el și-a cîștigat dreptul de a fi considerat *primul imunolog*.

Teoria fagocitozei este în deplină concordanță cu învățătura pavlovistă.

Vinogradski, un mare cercetător rus, a adus o contribuție uriașă în microbiologia agricolă și în fiziologia microorganismelor.

Gamaleia, Tarassievici și Gabricevski și-au legat numele de numeroase cercetări precum și de producerea, în Rusia, de preparate biologice pentru combaterea bolilor epidemice.

Bordet și Ehrlich au dezvoltat, după Mecinikov, problemele imunității umorale. Descoperirile și studiile lor au o valoare mare. Ei au stat însă pe poziții mecaniciste, ceea ce i-a făcut să nu dea o interpretare justă fenomenelor observate.

Descoperirea virusului mozaicului tutunului și apoi a altor virusuri (inframicrobi) se datorește savantului rus Ivanovski, care deschide astfel noi capitole în studiul microbiologiei.

O cotitură importantă în istoricul microbiologiei o constituie descoperirea și fabricarea industrială a antibioticelor; aceasta se datorește îndeosebi savanților Flemming, Florey și Waxman.

În țara noastră, două personalități remarcabile se enumeră printre savanții celebri în microbiologie; sînt fondatorii de școală, marii savanți V. Babeș și I. Cantacuzino.

Babeș era ardelean. După studii strălucite la Budapesta și Viena, a devenit profesor de histopatologie la facultatea de medicină din Budapesta. A plecat apoi la Institutul „Pasteur" din Paris, unde a studiat microbiologia, scriind împreună cu Cornil primul curs de bacteriologie din lume. Ulterior a venit la București ca profesor de bacteriologie și patologie experimentală. Opera

Scanned with OKEN Scanner

sa, deosebit de vastă, este rezultatul unei munci uriaşe şi severe. El a fost profund impresionat de reaua situaţie sanitară a ţării noastre, ceea ce l-a determinat să ia o atitudine politică. Babeş a înţeles că nu se pot combate boli ca: pelagra, tuberculoza, guşa, turbarea etc., într-un regim de exploatare.

Opera sa s-a situat în mod deschis pe poziţiile materialismului militant. El a fost în permanent conflict şi a fost continuu persecutat de guvernul burghezo-moşieresc. Babeş s-a preocupat de învăţământul sanitar, de măsurile de sanitaţie, de organizarea cercetării ştiinţifice etc.

Babeş a creat institutul care îi poartă numele. În acest institut a întemeiat (1885) centrul antirabic (al treilea din lume). Babeş a început prepararea de ser antidifteric şi a altor produse. Metoda sa de imunizare a cailor producători de ser antidifteric este o metodă proprie.

Babeş a descoperit corpusculii metacromatici ai bacilului difteric; a descris în creierul animalelor turbate incluziile specifice care îi poartă numele; a descris, primul în lume, microbi din grupul paratificilor; a descoperit unele microorganisme din patologia veterinară (denumite ulterior „babesioze"); a pus bazele teoretice şi experimentale ale seroterapiei specifice, ale imunităţii pasive.

I. Cantacuzino (1865—1934) a studiat întîi biologia la Paris. A fost profesor la Facultatea de ştiinţe din Iaşi. Dorinţa sa de cunoaştere l-a făcut să renunţe la catedră şi să plece din nou la Paris. Aici, ca elev al lui Ilia Mecinikov, îşi desăvîrşeşte studiile medicale şi cele de specialitate.

Cantacuzino, ca şi Babeş, a fost un savant cu concepţii înaintate şi această trăsătură comună i-a făcut pe amîndoi să depăşească limitele laboratoarelor. Cantacuzino, în diferitele funcţii pe care le-a avut, s-a dovedit un admirabil organizator de sănătate publică. El a cunoscut reaua stare sanitară şi a lucrat pentru îndreptarea ei.

Cantacuzino a condus combaterea holerei, în 1913, şi datorită vaccinărilor în masă cu vaccin antiholeric preparat în laboratorul său, a reuşit să stingă epidemia. Această acţiune constituie ceea ce numesc cercetătorii străini „marea experienţă romînească" în combaterea holerei.

Cantacuzino a întemeiat institutul care-i poartă numele. Institutul „Dr. I. Cantacuzino" a devenit un nucleu de învăţămînt pentru formarea microbiologilor din ţara noastră. Institutul „Dr. I. Cantacuzino" a devenit un centru de ştiinţă, un centru metodologic.

Scanned with OKEN Scanner

Profesorul Cantacuzino a introdus în ţara noastră vaccinarea B.C.G. şi antidifterică.

Profesorul Cantacuzino a creat prin Institutul „Dr. I. Cantacuzino", un institut de producţie largă a serurilor, vaccinurilor şi produselor pentru diagnosticul de laborator al bolilor infecţioase.

Ţara noastră se mîndreşte cu Babeş şi Cantacuzino, care au fost mari savanţi, deschizători de drumuri, patrioţi şi şefi de şcoală.

Din şcoala lor au ieşit elevi ca: Gh. Marinescu, C. Levaditi, academicienii Ionescu-Mihăeşti, M. Ciucă, St. Nicolau, D. Combiescu, M. Nasta, prof. P. Condrea — medic emerit.

De asemenea, ţara noastră se mîndreşte cu numele lui Levaditi, marele inframicrobiolog care, deşi a lucrat mai mult la Institutul „Pasteur" din Paris, era romîn.

Astăzi nu se poate despărţi inframicrobiologia de numele savanţilor Ivanovski şi Levaditi.

Microbiologia, dealtfel ca toate ştiinţele, a căpătat, după 23 august 1944, o bază mai largă de dezvoltare.

Microbiologia din R.P.R. a primit ajutor din partea ştiinţei sovietice. Cercetările ştiinţifice ale institutelor de specialitate au fost orientate către studiul realităţii epidemice din ţara noastră.

Reţeaua laboratoarelor de sanepid ca şi institutele de cercetări se ocupă de problemele ce contribuie imediat la ridicarea stării sanitare din R.P.R.

MICROBIOLOGIA ŞI CELELALTE ŞTIINŢE MEDICALE

Cunoştinţele dobîndite de microbiologie sînt folositoare practicii medicale; ele oferă posibilitatea de diagnostic, tratament specific şi profilaxie în bolile transmisibile.

Clinica de boli contagioase este efectiv ajutată de laboratorul de analize bacteriologice în stabilirea unui diagnostic etiologic precis şi, deci, a instituirii unui tratament corespunzător. De exemplu, precizarea diagnosticului clinic într-un caz de febră tifoidă se face prin hemocultură în cursul primei săptămîni de boală şi prin sero-reacţie Widal mai tîrziu.

Clinica chirurgicală este sprijinită de practica microbiologică. Sterilizarea materialelor chirurgicale şi controlul acestei sterilizări sînt sarcini de microbiologie. Cercetările de laborator sînt

Scanned with OKEN Scanner

în măsură să ne dea indicaţii asupra alegerii celui mai activ antibiotic faţă de germenii întîlniţi într-un focar de supuraţie.

Clinica dermatologică este de asemenea ajutată de cercetările de microbiologie. De exemplu, cunoscînd ciuperca unicelulară care dă o dermatoză, se poate aplica tratamentul potrivit.

Igiena şi în special epidemiologia, pe baza cunoştinţelor de microbiologie, stabilesc metode de combatere şi profilaxie.

Vaccinarea în masă cu vaccin antitifo-paratific poate evita apariţia epidemiilor de febră tifoidă. Sterilizarea apei potabile poate evita, de asemenea, apariţia epidemiilor de febră tifoidă.

Munca de laborator, pe lîngă serviciile clinice de diferite specialităţi, ca şi pe lîngă sanepid, aduce microbiologiei noi fapte de observaţie, material nou de studiu. De exemplu: într-o epidemie de tuse convulsivă se izolează de la un bolnav un bacil *Pertussis* (agentul patogen al tusei convulsive), care prezintă anumite caractere locale, deosebite de acele cunoscute în general. Microbul este studiat îndeaproape şi introdus în prepararea vaccinului contra tusei convulsive, îmbunătăţind pe această cale vaccinul.

Datele noi pe care le capătă, diferitele ramuri ale microbiologiei, servesc biologiei generale ca material pentru generalizare.

CAPITOLUL al II-lea.

MICROSCOPUL ŞI ACCESORIILE LUI

Microscopul este un instrument optic, cu ajutorul căruia putem vedea obiecte de dimensiuni foarte mici, sub limitele de separare ale ochiului omenesc. Numele lui vine de la cuvintele greceşti *micros* (mic) şi *scopein* (a privi, a observa).

Majoritatea progreselor imense realizate pe tărîmul biologiei şi, în special, al bacteriologiei se datoresc acestui instrument.

Inventarea lui se situează în a doua jumătate a secolului al XVII-lea, în Olanda, în oraşelul Delft şi este legată de numele lui Leeuwenhoek.

De la aparatul rudimentar, cu care Leeuwenhoek a observat pentru prima oară viaţa într-o picătură de apă, microscopul a suferit modificări importante. Graţie perfecţionării mijloacelor tehnice, astăzi se fabrică aparate complicate, ca microscopul polarizant cu raze ultraviolete şi microscopul electronooptic.

Acest din urmă microscop este cel mai nou şi mai perfect aparat cunoscut. Principiul pe care se bazează constă în înlocui-

Scanned with OKEN Scanner

rea luminii vizibile prin razele electronice, avînd o lungime de undă de 100 000 ori mai mică. Acest microscop măreşte pînă la 100 000 de ori.

Cu ajutorul microscopului electronic au fost studiate şi virusurile cele mai mici (poliomielita), care nu au putut fi văzute pînă acum cu mijloacele optice obişnuite. Structura internă a microbilor a putut fi şi ea observată cu ajutorul acestui aparat.

Toate aceste perfecţionări ale tehnicii au permis salturi uriaşe în evoluţia ştiinţei.

Toţi cei ce urmăresc studiul microbilor sînt obligaţi să cunoască perfect elementele din care este compus un microscop, accesoriile lui, precum şi modul lui de manipulare şi îngrijire.

Microscopul este format din mai multe părţi, pe care le vom descrie succesiv: *partea mecanică, sistemul de iluminat* şi *optica propriu-zisă.*

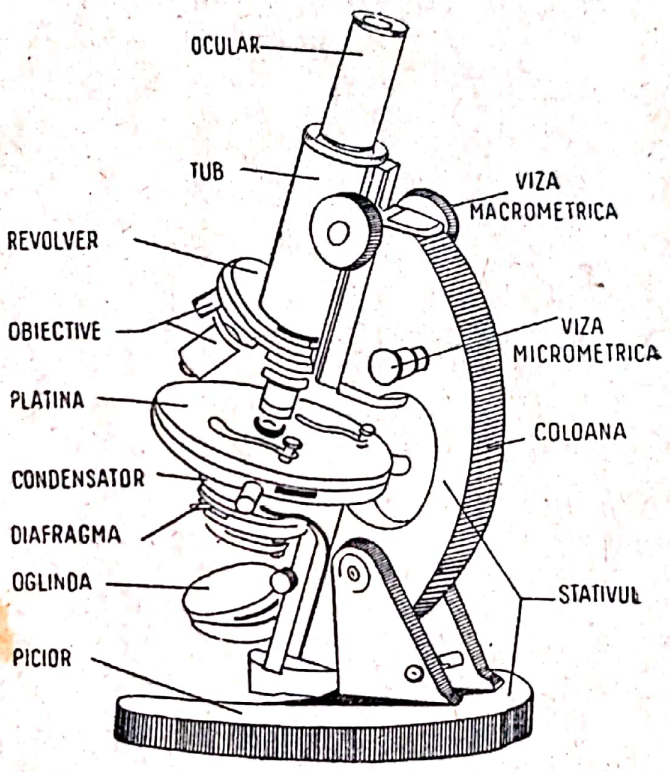


Fig. 1 — Microscopul

PARTEA MECANICĂ A MICROSCOPULUI

Această parte este formată din: *stativ, tub, şuruburile de punere la punct (vizele)* şi *platina microscopului.*

La *stativ* observăm o porţiune inferioară în formă de potcoavă, care poartă numele de *piciorul microscopului,* o porţiune superioară numită *coloană* care susţine tubul microscopului şi *genunchiul microscopului,* care articulează coloana de picior, permiţînd înclinarea după nevoie a coloanei, şi deci a tubului.

Stativul, constituit din metal masiv, este foarte greu, pentru a asigura stabilitatea microscopului.

Scanned with OKEN Scanner

Tubul este o piesă metalică ce susține sistemul optic al microscopului. La capătul său superior se adaptează *ocularul*, iar la capătul inferior se află *obiectivele*, montate pe un disc fixat excentric, care se numește *„revolver"*. Revolverul se poate roti, aducînd în axul tubului, și deci și al ocularului, obiectivul necesar. Tubul microscopului poate fi mișcat de sus în jos și de jos în sus, cu ajutorul *șuruburilor de punere la punct* (vizele). După cum arată și numele, ele servesc pentru punerea la punct a imaginii.

Aceste vize sînt de două feluri: *macrometrică* și *micrometrică*.

Viza macrometrică imprimă tubului microscopului, în raport cu coloana care rămîne fixă, mișcări ample.

Viza micrometrică, dimpotrivă, imprimă o mișcare lentă. O rotație completă a acestui din urmă șurub ridică sau coboară tubul cu 0,1 mm.

După cum am arătat mai sus, prin manipularea acestor șuruburi se pune la punct imaginea, ceea ce se obține în momentul în care distanța de la preparat la obiectiv este egală cu distanța focală a obiectivului.

Platina sau masa microscopului este o piesă rotundă sau pătrată, fixată perpendicular pe axul vertical al microscopului. Pe platină se așază preparatul microscopic. Ea este prevăzută cu o deschizătură centrală, prin care trec razele luminoase furnizate de sistemul de iluminat.

Această platină poate fi fixă sau mobilă. În acest din urmă caz, ea poate fi mișcată la dreapta, la stînga, înainte și înapoi, cu ajutorul unor șuruburi speciale.

Preparatul microscopic, fixat pe platină cu ajutorul a două arcuri metalice numite *valeți* (cavaleri), poate fi în acest caz astfel mișcat, încît să lase să treacă prin fața obiectivului întreaga sa suprafață.

SISTEMUL DE ILUMINAT

Sistemul de iluminat este format dintr-o serie de dispozitive optice, destinate să capteze, să îndrume și să transmită la preparatul microscopic razele luminoase. El este format dintr-o *oglindă* cu două fețe (plană și concavă), un *condensator Abbé* (cel mai comun) și o *diafragmă-iris* anexat condensatorului.

Totdeauna sistemul de iluminat este situat sub platina microscopului.

Condensatorul este format din două sau trei lentile, închise într-o montură metalică, care converg razele reflectate de oglindă

Scanned with OKEN Scanner

pe suprafaţa preparatului de examinat. Lentila condensatorului, care vine în contact cu preparatul microscopic, are suprafaţa superioară plană şi este situată la acelaşi nivel cu platina microscopului. Fasciculul luminos este dozat cu ajutorul diafragmei-iris, asemănătoare diafragmei aparatelor fotografice.

SISTEMUL OPTIC PROPRIU-ZIS

Sistemul optic propriu-zis este format din *obiective şi oculare.*

Obiectivul, situat la partea inferioară a tubului microscopic, este alcătuit dintr-un sistem de lentile centrate pe axul lor optic şi combinat astfel, încît să dea o imagine reală a obiectului de examinat. Lentila exterioară se numeşte lentila frontală; faţa ei care priveşte obiectul este plană, permiţînd apropierea ei de preparat. De puterea de mărire a acestei lentile depinde aceea a obiectivului. Pe armătura obiectivelor este marcată puterea lor de mărire. Acestea sînt notate astfel: 3, 8, 10, 40, 60, 90, 120 etc.

Numai o parte din razele de lumină care traversează preparatul pătrund în obiectiv. Acestea sînt suficiente pentru obiectivele cu putere de mărire mică. Pentru a obţine o cantitate mare de raze luminoase (necesare obiectivelor cu mărire mare), între obiectiv şi preparat se interpune un lichid cu acelaşi indice de refracţie ca al sticlei (1,25). Se întrebuinţează ulei de cedru, ulei de ricin etc.

Primele obiective sînt numite obiective uscate, celelalte, obiective cu imersie.

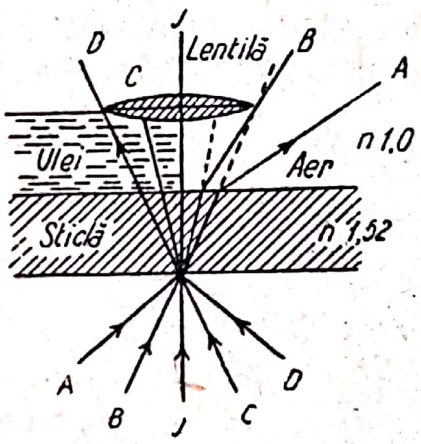


Fig. 2 — Direcţia razelor de lumină care traversează preparatul microscopic la examenul uscat şi cu imersie

Ocularul, situat la partea superioară a tubului, este format din două lentile convergente, montate într-o armătură metalică, servind la mărirea imaginii date de obiectiv. El transformă imaginea reală dată de obiectiv, în imagine virtuală. Pe armătura ocularelor e indicată, în cifre arabe sau latine, puterea lor de mărire.

Puterea de mărire a unui microscop este rezultatul înmulţirii puterii de mărire a obiectivului cu cea a ocularului. Astfel, un preparat examinat cu obiectivul 60 şi ocularul 10 va fi văzut

Scanned with OKEN Scanner

mărit de 600 de ori, iar cu obiectivul 120 și ocularul 7 de 840 de ori.

Există microscoape monoculare, precum și binoculare. În acest din urmă tip, fasciculul de lumină este răsfrînt cu ajutorul unei prisme situate în tub, către două tuburi oculare, permiţîndu-ne examinarea cu ambii ochi.

MANIPULAREA MICROSCOPULUI

După ce observatorul își așază microscopul în fața sursei de lumină (lumina zilei, bec electric) și reglează sistemul de iluminat, așază în axul tubului un obiectiv slab. Privind prin ocular, el mișcă oglinda pînă cînd obține o luminozitate perfectă (se întrebuințează fața plană a oglinzii pentru lumina zilei, iar cea concavă pentru lumina artificială).

Se fixează apoi pe platină, cu ajutorul valeților, lama cu preparatul de examinat în axul optic al microscopului, avînd grijă ca preparatul să privească spre obiectiv. Privind prin ocular, se coboară încet tubul cu ajutorul vizei macrometrice, pînă cînd se obține o imagine nedefinită. Se continuă apoi coborîrea sau ridicarea tubului cu ajutorul vizei micrometrice, pînă se obține o imagine clară. Se continuă examinarea preparatului, ținînd tot timpul mîna pe viza micrometrică.

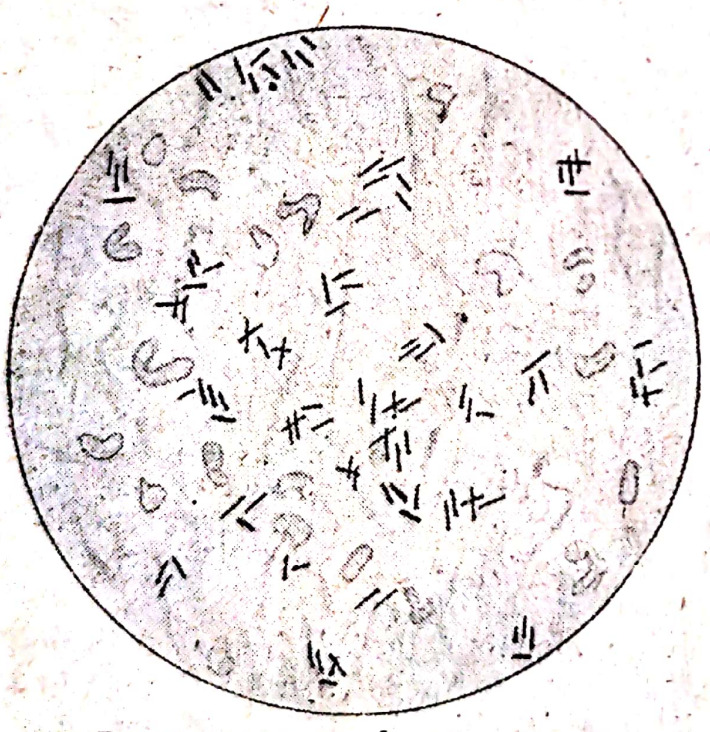


Fig. 3 — Microorganisme văzute la microscop.

În cazul examinării cu un obiectiv cu imersie, procedăm astfel: se pune în momentul examinării, între lamă și obiectiv, o picătură de ulei de cedru. Se coboară cu grijă tubul, pînă cînd obiectivul vine în contact cu picătura de ulei. Se privește prin ocular și se pune cu foarte mare băgare de seamă imaginea la punct, cu ajutorul vizelor.

Scanned with OKEN Scanner

După terminarea examinării, se ridică cu grijă tubul cu ajutorul vizei macrometrice şi apoi se şterge cu atenţie lentila frontală, cu pulpa degetului.

INGRIJIREA MICROSCOPULUI

Microscopul este un instrument delicat şi scump. El trebuie întreţinut cu cea mai mare grijă şi nu trebuie uitat că de acest fapt ţine, în mare parte, claritatea imaginilor.

Iată cîteva principii care trebuie urmate:

În afara orelor de lucru, microscopul trebuie ţinut, fie în cutia lui, fie sub un clopot de sticlă protector.

El trebuie să fie cît mai puţin deplasat. Cînd trebuie totuşi transportat, va fi ţinut cu o mînă de coloana lui, iar cu cealaltă va fi sprijinit piciorul. Niciodată nu trebuie apucat tubul microscopului.

Lentila frontală a obiectivelor cu imersie se va şterge imediat după întrebuinţare, cu pulpa degetului. Se va evita înmuierea obiectivelor în xilol, căci se riscă dezlipirea lentilelor.

Tubul microscopului nu trebuie niciodată lăsat fără ocular, pentru a nu risca pătrunderea prafului în tub.

ULTRAMICROSCOPUL

Ultramicroscopul se realizează prin înlocuirea condensatorului la un microscop obişnuit, cu un condensator special cu fond negru.

Fără să modifice puterea de mărire a microscopului, sistemul optic (ocular, obiectiv) rămînînd acelaşi, ultramicroscopul permite examenul elementelor celulare şi microbiene chiar în produsul patologic, acestea *apărînd luminoase, pe un fond negru.*

Celulele şi microbii, fără nici o preparare specială, fără nici o colorare, devin perfect vizibili, în stare vie, cu mişcările lor proprii.

Examenul ultramicroscopic este întrebuinţat în special, pentru microbii de dimensiuni mai mici, sub 0,1 μ care nu pot fi bine văzuţi prin examenul microscopic direct. De asemenea, pentru microbi care nu pot fi bine coloraţi prin metodele obişnuit întrebuinţate şi mai cu seamă pentru spirochete, la care forma şi mişcările, observate în bune condiţii, pot fi suficiente pentru deosebirea şi recunoaşterea lor. Ceea ce caracterizează examenul

ultramicroscopic este, în special, modul de a ilumina preparatul, care diferă de cel întrebuințat în examenul microscopic obișnuit.

La acesta din urmă, fie că avem preparate umede sau uscate, colorate sau necolorate, lumina este adusă *direct* în axul microscopului, *străbătînd* preparatul. Elementele celulare, ca și cele microbiene, sînt vizibile prin *opacitatea* lor, pe un *fond alb*, care este însuși cîmpul microscopic iluminat. Se înțelege că, în felul acesta, microbii de dimensiuni prea mici sau elementele transparente nu vor putea reține atît de bine lumina care străbate preparatul și nu vor putea fi ușor văzute.

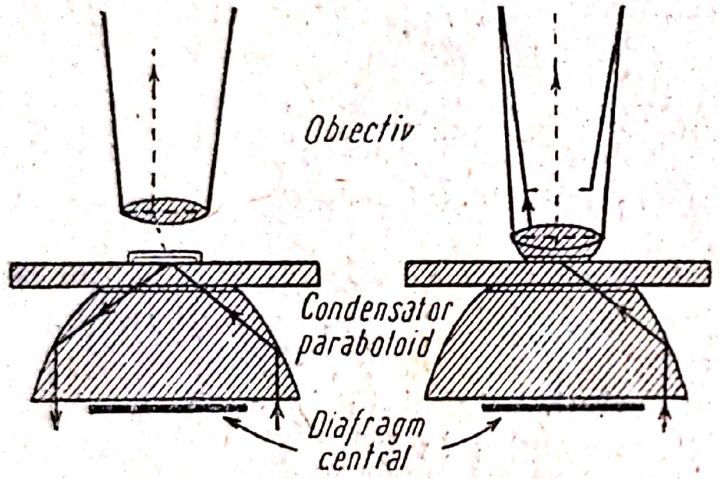


Fig. 4. — Direcția razelor în ultramicroscop

La ultramicroscop, lumina este împiedicată să treacă prin preparat și să ajungă direct în tubul microscopului. Condensatorul special cu fond negru nu permite să treacă decît indirect razele luminoase reflectate sau refractate de elementele preparatului, care astfel apar luminoase pe un fond negru.

Materialul de examinat se pune între lamă și lamelă, într-un strat subțire uniform și, pe cît posibil, fără bule de aer.

Cînd acest material nu este lichid sau este prea vîscos, îl vom dilua în soluție clorurată izotonică sau, și mai bine, în ser sanguin. Diluarea în apă distilată nu este indicată, microbii mobili putînd să-și încetinească sau să-și înceteze mișcările lor.

Cînd operația durează mai mult timp, este necesar să lipim lamela, de jur împrejur, cu parafină.

Observarea la ultramicroscop se face de obicei cu obiective mai puternice sau cu obiectivul cu imersie.

Pentru a înlătura devierea razelor luminoase, se pune între lamă și condensatorul ultramicroscopului o picătură de ulei de cedru.

Sursa de iluminat, de obicei o lampă electrică cu bec puternic sau cu cărbuni (arc voltaic), trebuie bine aranjată și centrată, astfel încît cîmpul microscopic să primească în centru lumina indirectă.

Scanned with OKEN Scanner

Aspectul cîmpului ultramicroscopic. Pe un fond negru apar, luminoase, elementele celulare și microbiene. Cînd microbii sînt mobili, putem observa cu ușurință mișcările lor caracteristice.

Faptul este deosebit de important pentru recunoașterea spirochetelor, în special pentru spirocheta sifilisului.

Trebuie să ne ferim totdeauna să considerăm drept „mișcări microbiene" așa-numitele „mișcări browniene", care sînt mișcări continue, dar în jurul aceluiași punct, sau diferitele „curente de

Fig. 5. — Microorganisme văzute la ultramicroscop.

lichid" ce se pot crea în preparat, care nu sînt continue și au loc numai într-o singură direcție.

In sfîrșit, nu trebuie interpretate drept elemente celulare sau microbiene unele defecte ale sticlei lamelor sau lamelelor (preferabil să se întrebuințeze un material nou și fără defecte).

Microscopul cu fluorescență se bazează pe colorarea bacteriilor cu substanțe fluorescente (auramină, sulfat de chinină etc.) și observarea lor într-un cîmp iluminat cu raze ultraviolete. Cîmpul microscopic este negru, iar bacteriile apar strălucitoare. Auramina, avînd o afinitate puternică pentru substanțele ceroase din bacilul tuberculos, se întrebuințează în diagnosticul tuberculozei, pe frotiuri examinate la microscopul cu fluorescență.

Microscopul cu contrast de fază, adaptat de la un microscop obișnuit, la care se adaugă și se înlocuiesc diferite piese, dă

imagini foarte precise pe un cîmp negru, ca de exemplu, cilii vibrionilor în mişcare, anumite virusuri etc.

Microscopul electronic. Este un aparat complicat care, pe baza unor „lentile electrice" (bobine de inducţie care creează un cîmp electro-magnetic), dă imagini mărite de 100 000—200 000 de ori, proiectate pe un ecran sau prinse pe un clişeu fotografic.

Cu ajutorul microscopului electronic se pot studia virusurile (inframicrobii), bacteriofagul şi structura internă a microbilor.

Lucrare practică

Demonstrarea microscopului şi manipularea lui.

CAPITOLUL al III-lea.

EXAMENUL BACTERIILOR

Examenul bacteriilor, avînd în vedere dimensiunile lor atît de mici, poate fi făcut numai cu ajutorul microscopului.

In general, examenul microscopic al bacteriilor poate fi făcut prin două metode:

A. *Preparate umede necolorate* constituie ceea ce se mai numesc preparate „proaspete" sau „examene directe" şi sînt mai rar întrebuinţate, faţă de preparatele uscate şi colorate.

Sînt indicate în special atunci cînd trebuie să precizăm „mobilitatea" (mişcările) microbilor dintr-un produs, de exemplu urină sau dintr-o cultură.

B. *Preparate cu formare de imagini negative* (cu tuş de China sau protargol, după Burri), în care cîmpul se colorează intens, iar germenii apar incolori.

C. *Preparate uscate colorate* sînt aşa-numitele „frotiuri" şi sînt cele mai intrebuinţate în practica medicală, în general, şi în cea bacteriologică, în special.

Sînt indicate atît pentru examenul diferitelor produse patologice, de exemplu: puroi, secreţii, exsudate etc. cît şi pentru culturile microbiene

A. PREPARATE UMEDE NECOLORATE

Avantaje. 1. Nu necesită nici un reactiv, nici un colorant.

2. Microbii nu suferă nici o schimbare din punct de vedere al aspectului, prin diferite operaţii, cum este cazul la preparatele

Scanned with OKEN Scanner

uscate şi colorate, putîndu-se studia în bune condiţii forma, dimensiunea etc.

3. Microbii sînt examinaţi vii, constituind singurul mijloc prin care se pot observa mişcările microbiene la germenii „mobili", de exemplu: bacilul tific, colibacilul, spirocheta etc.

Dezavantaje. 1. Pericol de contagiune atunci cînd lucrăm cu germeni patogeni. Microbii fiind vii, trebuie să fim foarte atenţi la manipularea preparatelor, atît în timpul, cît şi după examinarea lor.

2. Microbii fiind destul de transparenţi, conturul lor nefiind totdeauna bine definit, observarea „directă", fără colorare nu este atît de uşoară, fiind chiar imposibilă, în special atunci cînd este nevoie să punem în evidenţă microbii în diferite produse, mai cu seamă în puroi sau în sînge.

3. Microbii pot fi rari, uneori chiar foarte rari, în preparatele diferitelor produse, aşa încît cercetarea lor poate fi dificilă şi să necesite foarte mult timp.

Tehnica. În principiu, metoda constă în examinarea unui produs viu, între lamă şi lamelă, în condiţii cît mai apropiate de cele din mediul său natural.

Cum, de cele mai multe ori, prin aceste examene se urmăreşte şi observarea mişcărilor microbiene, pentru a păstra cît mai mult timp microbii vii, se „parafinează" lamela — adică se lipeşte de jur împrejur cu parafină — sau se întrebuinţează lame speciale, cu scobitură la mijloc.

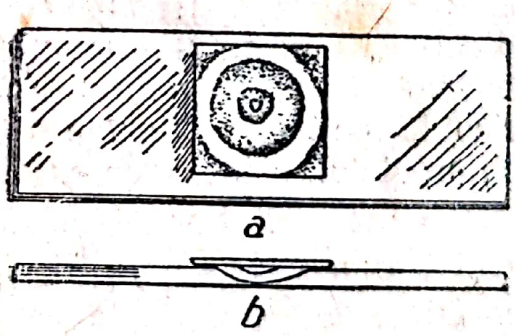


Fig. 6. — Examenul bacteriilor în picătură suspendată (lamă cu scobitură)

Examinarea trebuie făcută cît mai curînd posibil, altfel riscăm ca microbii să nu mai prezinte mişcările lor normale sau chiar să moară.

Pentru înlăturarea unor false mişcări microbiene, microscopul — pentru asemenea examene — trebuie menţinut în poziţie dreaptă (neînclinat), iar lama se aşază încet, cu băgare de seamă, pe platina microscopului. De altfel, nu vor fi considerate drept mişcări ale microbilor decît acelea efectuate în mai multe direcţii şi nu cele care au loc în jurul unui singur punct (mişcări

browniene) sau într-o singură direcție (curenți creați prin manipulare).

Întrucît microbii sînt destul de transparenți, reținînd slab razele de lumină reflectate de oglinda microscopului, pentru asemenea examene se va închide puțin cîte puțin diafragma, lăsîndu-se astfel să intre în tubul microscopului un fascicul de lumină mai puțin puternic, sau coborîm condensatorul.

În fine, ținînd seama de faptul că lucrăm cu microbi vii, deci de posibilitatea de a ne infecta, vom fi foarte atenți la felul cum manipulăm produsele ce avem de examinat sau preparatele ce le facem.

Ne vom feri să venim cu mîinile în contact direct cu produsele și vom lucra numai cu ajutorul pipetelor sau cu instrumentul special destinat acestui scop — ansa de platină —, care se va trece prin flacără, pînă la înroșire, înainte și după întrebuințare. De asemenea, preparatele, după examinare, vor fi puse într-o soluție antiseptică sau într-un vas, care va fi apoi sterilizat la autoclav.

În practică, tehnica propriu-zisă pentru preparatele umede necolorate este oarecum diferită, după cum avem de examinat un produs *lichid* de exemplu o cultură în mediu lichid sau o cultură pe *mediu solid*.

PREPARATE UMEDE NECOLORATE DIN PRODUSE LICHIDE SAU CULTURI IN MEDIU LICHID

Cu ajutorul unei pipete Pasteur, sterilizată, căreia i se rupe vîrful în momentul întrebuințării sau cu ajutorul unei anse de platină, se ia puțin din produsul lichid sau din mediul de cultură lichid, apoi se va depune o picătură în mijlocul unei lame care, în prealabil, a fost bine curățată cu alcool și trecută prin flacără.

Trebuie evitat ca picătura să fie prea mare, așa încît prin aplicarea lamelei deasupra, lichidul să iasă în afară marginilor lamelei.

Se va acoperi apoi picătura cu o lamelă, de asemenea bine curățată, observînd să nu introducem bule de aer în preparat, ceea ce ne-ar împiedica examinarea.

Picătura se va întinde într-un strat subțire între lamă și lamelă. Apoi, cu precauțiile arătate (microscopul ținut drept, diafragma închisă sau condensatorul coborît, așezînd lama încet pe

Scanned with OKEN Scanner

platină) se va proceda la examen, de preferință așteptînd foarte puțin timp, evitîndu-se false mișcări microbiene prin manipularea preparatului.

În cazul cînd microbii sînt în număr prea mare sau de mai multe feluri, ceea ce ne-ar împiedica studierea lor în parte, vom repeta examenul într-un preparat obținut prin *„diluarea"* produsului: diluăm direct pe lamă o picătură din lichidul de examinat într-o picătură de soluție clorurată izotonică (apă sărată 9 g la mie) sterilizată și, după ce le amestecăm bine, acoperim cu lamela și examinăm.

Atunci cînd preparatul ne arată germeni prea rari sau este complet lipsit de germeni, va trebui să repetăm examenul într-un nou preparat, obținut prin „îmbogățirea" produsului.

PROCEDEE DE ÎMBOGAȚIRE ÎN GERMENI A PRODUSELOR LICHIDE

În general, produsele patologice lichide (exemplu urini, lichide pleurale, lichid cefalorahidian etc.), care nu prezintă microbi la primul examen, fie în preparate umede-necolorate, fie uscate și colorate, vor trebui totdeauna reexaminate prin preparate obținute după un procedeu de îmbogățire în germeni a produsului.

Cel mai simplu procedeu, care necesită însă mai mult timp (mai multe ore, sau chiar zile) este acela de a lăsa tubul cu produsul lichid, vertical și în repaus, repetînd apoi examenul într-un preparat obținut din depozitul care s-a făcut prin căderea la fund a elementelor celulare și germenilor, printr-o *sedimentare naturală.*

Aceleași rezultate, chiar mult mai bune și cu o mare economie de timp, pot fi obținute printr-o *sedimentare provocată,* prin *„centrifugare".*

Centrifugarea permite reunirea, într-un volum mic de lichid, a tuturor elementelor celulare și a germenilor aflați în suspensie (tot ceea ce nu este dizolvat) și care se depun la fundul tubului de centrifugă, adică în partea cea mai îndepărtată de centrul de acțiune reprezentat prin axul aparatului.

Centrifuga este un aparat care, prin învîrtirea rapidă a unor tuburi în jurul unui ax, realizează un sediment sub formă de depozit pe fundul tuburilor unde s-a introdus lichidul respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

Centrifugele, în mod obișnuit, sînt acționate cu mîna (centrifuge de mînă) sau printr-un motor electric.

Numărul maxim de învîrtituri variază, după model, între 3 000 și 10 000 pe minut, iar la același model numărul de învîrtituri întrebuințat depinde de produsul cu care lucrăm și scopul urmărit. În bacteriologie, în mod obișnuit utilizăm 3 000 de învîrtituri

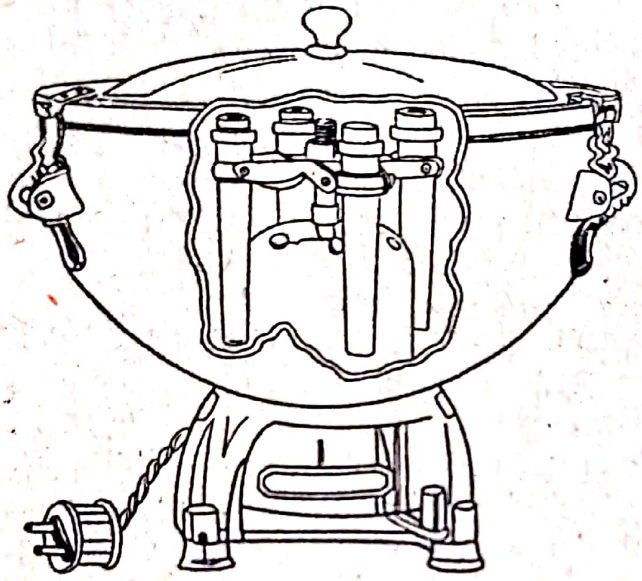


Fig. 7 — Centrifugă

pe minut. Ultracentrifuga lucrează cu 10—50 000 ture pe minut. Se utilizează în cercetările de inframicrobiologie.

In general, pentru o bună centrifugare trebuie să avem în vedere următoarele:

1. *Echilibrarea tuburilor,* cîntărind cu toată atenția greutatea tubului cu care lucrăm și a perechii sale, care trebuie să fie perfect egale. In caz contrar se vor produce tremurături puternice, care vor tulbura sedimentul, compromițînd centrifugarea și vor strica aparatul.

2. *Pornirea și oprirea* vor trebui să fie încete și progresive, ferindu-ne mai cu seamă de opriri bruște, care fac să se deplaseze sedimentul obținut prin centrifugare.

Oprirea lentă se obține lăsînd să se învîrtească din ce în ce mai încet centrifuga; scoaterea din curent se face însă brusc.

Pentru centrifugări se întrebuințează tuburi speciale de sticlă, eprubete scurte, cu pereții mai groși și avînd fundul conic, în care se depozitează cu ușurință sedimentul; pentru centrifugarea

Scanned with OKEN Scanner

cantităţilor mai mari se întrebuinţează cupe de 50—100 cm³ din sticlă groasă, cu fundul rotund, iar pentru cantităţi şi mai mari, cupe de metal (500 cm³, 1 000 cm³ etc.).

În bacteriologie, tuburile de centrifugă, astupate cu dopuri de vată, vor fi totdeauna sterilizate prin căldură uscată. În momentul întrebuinţării, dopurile de vată vor fi fixate de gîtul tu-

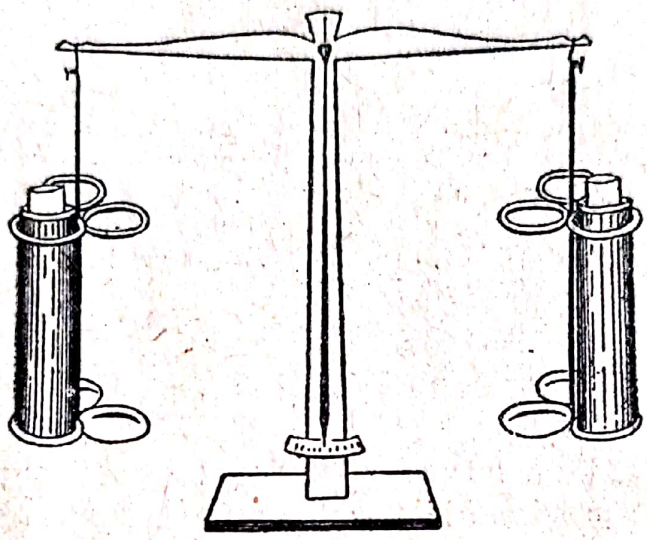


Fig. 8 — Balanţa pentru echilibrarea tuburilor de centrifuga

bului sau vor fi înlăturate, altfel, prin centrifugare, dopurile de vată vor fi împinse în interiorul tubului, în lichid.

PREPARATE UMEDE NECOLORATE DIN CULTURI PE MEDII SOLIDE

Se aşază în mijlocul lamei o picătură de soluţie clorurată izotonică cu ansa de platină sau cu o pipetă Pasteur. Apoi se adaugă, amestecînd bine, pînă la perfecta omogenitate, o mică părticică de cultură ridicată de pe suprafaţa mediului solid cu ansa de platină (încălzită la roşu, înainte şi după întrebuinţare).

O dată obţinută suspensia de microbi, vom acoperi preparatul cu o lamelă şi vom proceda la examinarea la microscop, observînd aceleaşi reguli de urmat şi precauţii de luat ca pentru preparatele din produse lichide (microscopul ţinut drept, diafragma închisă sau condensatorul coborît), aşezînd lama încet pe platină şi fără să uităm că microbii cu care lucrăm nu sînt omoriţi (deci pericol de contaminare).

Scanned with OKEN Scanner

B. PREPARATE CU FORMARE DE IMAGINI NEGATIVE (TUŞ BURRI, PROTARGOL) PE UN FOND COLORAT

(procedee rareori folosite)

Avantaje. 1. Este o metodă simplă şi rapidă

2. Nu deformează corpul microbian.

Dezavantaje. 1. Pretind o precauţie mare, dacă este vorba de un material periculos.

2. Nu permit analiza mai amănunţită a corpului microbian.

Tehnica. Se depune pe o lamă o picătură de tuş de China, iar alături o picătură din materialul de cercetat. Se amestecă repede pentru a evita uscarea şi apoi se întinde un frotiu după metoda frotiului de sînge. După uscare, se fixează şi se examinează cu imersie. Fondul apare negru, iar elementele celulare, ca eritrocite, microbi etc., apar în alb.

C. PREPARATE USCATE COLORATE

Avantaje. 1. Prin uscare şi fixare, microbii sînt omorîţi: preparatele pot fi manipulate fără teamă de contaminări.

2. Preparatele pot fi păstrate vreme îndelungată colorate, sau chiar necolorate (însă fixate), putîndu-le colora oricînd.

Preparatele colorate, pentru a nu-şi pierde culoarea, atunci cînd au fost examinate cu imersia trebuie şterse de uleiul de cedru.

3. Prin colorarea microbilor, examenul microscopic este mult mai uşor şi mai rapid şi de multe ori se găsesc germeni acolo unde, prin preparate umede-necolorate, rezultatul a fost negativ.

4. Prin numeroase şi diferite metode de colorare se poate studia foarte bine forma şi structura microbilor, iar prin modul de a se comporta faţă de substanţele colorate se pot diferenţia speciile microbiene.

Dezavantaje. 1. Uscarea şi fixarea, deşi simple ca tehnică, constituie operaţii delicate, care în anumite condiţii compromit rezultatele. Căldura modifică aspectul şi mai cu seamă structura microbilor.

Tehnica. În principiu, o picătură din cultura microbiană sau din produsul patologic ce avem de examinat trebuie întinsă cît mai egal şi mai subţire pe o lamă; se face un „frotiu".

Frotiul astfel obţinut este uscat, fixat şi colorat. Urmează examenul microscopic, cu un obiectiv mai puternic sau

Scanned with OKEN Scanner

cu imersia. In practică, numărul microbilor dintr-o cultură sau dintr-un produs patologic (de exemplu: urini, fecale, puroi, secreţii, spută etc.) poate fi sau prea mare sau prea mic, ceea ce va împiedica examinarea în bune condiţii.

In cazul unui prea mare număr de germeni se va proceda la diluarea culturii sau produsului, ceea ce se va putea obţine chiar pe lamă cu o picătură de soluţie clorurată izotonică sterilă, căutînd să se realizeze un amestec cît mai omogen, mai uniform. Apoi se va întinde pe lamă diluţia obţinută într-un strat subţire.

In cazul unui număr prea mic de germeni sau absenţei lor totale la un prim examen, se va proceda totdeauna, cînd este posibil, la îmbogăţirea în germeni a produsului (vezi tehnica la preparatele umede necolorate) şi se va repeta examinarea.

Aplicarea procedeului de îmbogăţire a produsului este indispensabilă chiar de la început pentru unele produse patologice ca: urini, lichid cefalorahidian, lichid pleural etc. Pentru spute există procedee speciale de îmbogăţire.

Principalii timpi care trebuie urmaţi pentru tratarea unui frotiu sînt:

a) uscarea;
b) fixarea;
c) colorarea.

Uscarea. Picătura de lichid din cultura microbiană sau produsul patologic de examinat trebuie întins de la început într-un strat cît mai uniform, cît mai egal.

Prin uscare, forma şi aspectul bacteriilor se schimbă foarte puţin, cu condiţia să fie obţinută încet, fără să provocăm această uscare în mod brusc, prin întrebuinţarea unei surse de căldură prea mari.

Singurele modificări ce se produc prin uscare sînt în ceea ce priveşte forma „în spaţiu", elementele microbiene fiind oarecum turtite şi văzute într-un singur plan. De exemplu, spirochetele apar ca o simplă linie ondulată.

Uscarea reprezintă de fapt omorîrea germenilor microbieni prin evaporarea lichidului din interiorul lor şi din mediul în care trăiesc. Totuşi, sînt microbi mai rezistenţi, care nu mor prin această simplă uscare (de exemplu: bacilii sporulaţi, bacilul tuberculozei etc.), aşa că manipularea frotiurilor numai uscate trebuie făcută cu aceleaşi precauţii ca şi pentru cele umede (pericol de contagiune).

Scanned with OKEN Scanner

In mod practic, uscarea se obține în cele mai bune condiții prin așezarea preparatelor într-un termostat sau prin lăsarea lor la temperatura camerei, obținîndu-se evaporarea lentă a lichidului din preparat.

Pentru a nu cădea fire de praf peste frotiuri, ceea ce ar împiedica operațiile ulterioare în bune condiții, preparatele lăsate la

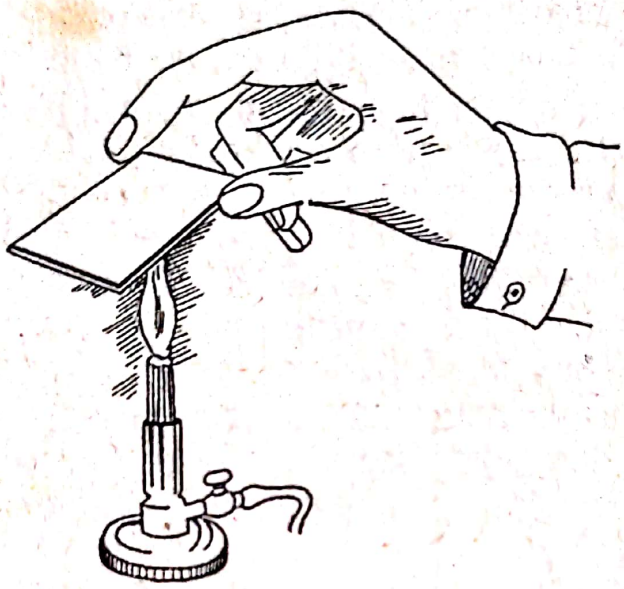


Fig 9. — Fixarea unui frotiu prin căldură (trecerea prin flacără)

temperatura camerei, în special, se acoperă cu un capac de sticlă.

Preparatele făcute din sînge sînt totdeauna uscate numai prin evaporare (cînd sînt lăsate în acest scop la temperatura camerei trebuie acoperite, în special vara, pentru a le feri de muște, care au o deosebită predilecție pentru consumarea de sînge).

Fixarea. Este operația care are drept scop omorîrea celulelor microbiene, păstrînd pe cît posibil aspectul lor din timpul vieții și aderarea lor pe lamă.

O bună fixare trebuie să imobilizeze celula microbiană, să conserve toate părțile sale și să nu facă să apară, în mod artificial, alte detalii de structură.

Avînd în vedere că celulele microbiene sînt constituite din substanțe albuminoase, cea mai bună metodă de conservare va fi aceea de a obține solidificarea acestor substanțe prin c o a g u l a r e. Avem o serie întreagă de agenți f i x a t o r i, unii de natură chimică, alții de natură fizică.

În bacteriologie, cel mai întrebuințat mijloc de fixare pentru frotiurile microbiene sau produsele patologice (afară de sînge) este c ă l d u r a.

În mod practic, se trece lama (cu frotiul în sus) de două—trei ori prin flacăra unui bec de gaz aerian sau a unei lămpi de spirt, încercînd pe dosul mîinii gradul de încălzire (să fie suportabil).

Trebuie evitată încălzirea prea puternică a lamei, ceea ce are drept rezultat „arderea" și compromiterea preparatului.

În schimb, încălzirea insuficientă va provoca dezlipirea preparatului de pe lamă, la colorare.

În ceea ce privește frotiurile de sînge, fixarea se face numai prin agenți fixatori de natură chimică (alcool-eter).

Colorarea. Imaginile microscopice obținute prin colorarea preparatelor sînt desigur net superioare celor necolorate, permițînd studiul morfologic, în cele mai bune condiții, al celulelor microbiene și țesuturilor.

La aceasta se adaugă și posibilitățile de distingere a diferitelor părți ale celulelor, precum și deosebirea speciilor microbiene, grație coloraților variate ce se pot obține cu diferiții coloranți întrebuințați în bacteriologie.

Totuși, nu trebuie să se creadă că prin colorarea unui preparat se poate preciza totdeauna, atît de simplu, felul microbului. Sînt numeroase cazuri în care numai un ochi format va putea face astfel de precizări, fiind nevoie și aici de multe ori și de alte semne clinice sau probe de laborator (culturi, inoculări pe animale etc.) care să poată da asigurări că un preparat nu este greșit interpretat.

COLORANȚI ȘI COLORAȚII

Coloranții sînt materii colorate care pot transmite culoarea lor altor materii fără culoare (incolore).

Printre materiile colorante, unele sînt a c i d e și altele b a z i c e. În coloraţii, materiile colorante acide vor satura aciditatea lor cu sărurile alcaline sau amoniacale care intră în compoziția majorității țesuturilor, pe cînd cele bazice vor avea tendința de a se uni cu substanțele acide, care sînt principalele constituente ale substanțelor albuminoase (de exemplu, bacteriile).

Scanned with OKEN Scanner

Coloranţii bazici, fiind specifici pentru protoplasma bacteriană, sînt cei mai întrebuinţaţi în bacteriologie, pe cînd coloranţii acizi servesc numai la colorarea fondului preparatelor, punînd şi mai bine în evidenţă bacteriile.

COLORAŢII

Din numeroasele metode de colorare întrebuinţate în bacteriologie, dintre care unele pentru scopuri cu totul speciale (coloraţii de capsule, cili, spori etc.), vom descrie cele cîteva metode de bază:

a) coloraţia simplă;
b) dubla coloraţie Gram;
c) coloraţia Ziehl-Neelsen;
d) coloraţia May-Grünwald-Giemsa;
e) coloraţia Fontana-Tribondeau (impregnare cu argint).

COLORAŢIA SIMPLĂ

După cum arată şi numele, este vorba de o „simplă" colorare a preparatului, cu un singur colorant.

De obicei se întrebuinţează în acest scop albastrul de metilen în soluţie apoasă fenicată.

Albastru de metilen	1 g
Acid fenic crist	5 g
Apă distilată	100 cm³

Tehnică. Se toarnă pe lamă (preparatul uscat şi fixat) cantitatea de colorant necesară ca să acopere frotiul şi se lasă pînă la un minut. Apoi se varsă colorantul, se spală cu apă şi se usucă preparatul.

Examinare: Lama trebuie să fie perfect uscată, înainte de a pune o picătură de ulei de cedru peste preparat, pentru a permite examenul microscopic cu imersia.

Interpretare. Oricare ar fi colorantul întrebuinţat (albastru de metilen, albastru de toluidină, tionină etc.), prin această metodă se obţine o culoare uniformă a întregului preparat.

Scanned with OKEN Scanner

În consecință nu se vor putea face prea multe precizii, mai cu seamă în cazuri mai dificile, mulțumindu-ne a constata: prezența microbilor, abundența și formelelor.

DUBLA COLORAȚIE GRAM

Constituie metoda cea mai întrebuințată și care se aplică oricărui microb studiat în bacteriologie.

Principiul acestei metode constă în aceea că acțiunea violetului de gențiana fenicat și a soluției iodo-iodurate determină formarea unui compus iodat, care se fixează foarte energic pe unele bacterii și nu se fixează pe altele, nici pe țesuturi.

Spălînd în urmă cu un dizolvant (alcool-acetonă), unele bacterii nu se vor mai decolora și vor rămîne colorate în violet (Gram pozitive), spre deosebire de altele care nu rețin violetul de gențiana la decolorare (Gram negative) și pot fi recolorate cu o culoare de contrast (de exemplu, fucsină).

Din punct de vedere teoretic, în ceea ce privește explicarea rezultatelor obținute prin metoda Gram, se pare că este vorba de un proces pur chimic: anumite substanțe chimice din unii microbi fixează prin intermediul iodului violetul și dau combinații care nu-și pierd culoarea prin acțiunea decolorantului. Alți microbi, în lipsa unor asemenea substanțe, nu fixează violetul și sînt decolorați prin alcool-acetonă. Substanța responsabilă pentru păstrarea violetului este un complex prezent la suprafața germenului, compus dintr-o proteină bazică și ribonucleat de magneziu:

Coloranți întrebuințați în metoda gram:

1. Violet de gențiana soluție fenicată, apoasă:

Violet de gențiana	1 g
Acid fenic crist.	2 g
Alcool	10 cm³
Apă distilată	100 cm³

Se amestecă într-un mojar colorantul cu alcool. Se adaugă apoi acidul fenic și se amestecă bine. Se adaugă în urmă puțin cîte puțin din apa distilată și se păstrează o cantitate mică, pentru a spăla la urmă mojarul.

Dubla coloraţie Gram

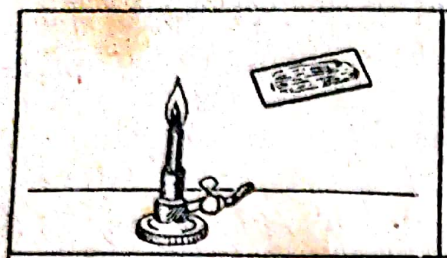
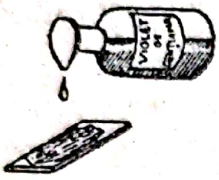
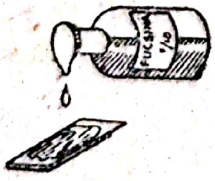
Operaţia	Timpul	Tehnica
	I	Preparatul este *fixat* prin căldură (trecut prin flacără), încercînd pe mînă, pentru a nu încălzi prea mult.
	II	Se acoperă preparatul cu violet de genţiana şi se lasă 2—3 minute (după grosimea frotiului).
	III	Se spală colorantul cu soluţie iodo-iodurată (Lugol). Apoi se acoperă preparatul cu această soluţie şi se lasă 2—3 minute.
	IV	Se varsă soluţia iodo-iodurată şi se decolorează cu alcool-acetonă, pînă ce picăturile ce se scurg nu mai sînt violete.
	V	Se spală bine cu apă, oprind astfel acţiunea decolorantului.
	VI	Se acoperă preparatul cu o soluţie de fucsină diluată ($^1/_5$ sau $^1/_{10}$) şi se lasă 15—20 de secunde.
	VII	Se spală bine cu apă, se usucă şi se examinează la microscop.

Fig. 10. — Dubla coloraţie Gram

Scanned with OKEN Scanner

Se ţine 24 de ore, de preferinţă la termostat, apoi se filtrează şi se păstrează într-o sticlă curată, cu dop de sticlă.

2. **Soluţia Lugol:**

Iod metaloidic	1 g
Iodură de potasiu	2 g
Apă distilată	300 cm³

Se dizolvă iodura de potasiu în apă distilată. Apoi, se dizolvă iodul.

3. **Alcool — acetonă:**

Alcool	5 părţi
Acetonă	1 parte

4. **Fucsina fenicată Ziehl:**

Fucsină bazică	1 g
Acid fenic crist.	5 g
Alcool	10 cm³
Apă distilată	100 cm³

Se prepară ca şi violetul de genţiană (vezi mai sus). Pentru coloraţia Gram se întrebuinţează soluţia de fucsină Ziehl diluată $^1/_5$ sau $^1/_{10}$.

Tehnică. Vezi schema „Dubla coloraţie Gram".

Interpretare. În timp ce toate elementele celulare (epitelii, leucocite etc.) sînt colorate în roşu, microbii sînt colorați, unii în violet (Gram pozitivi), alţii în roşu (Gram negativi).

Microbi Gram pozitivi:

Stafilocolul.	Bacilul tetanosului şi anaerobii.
Streptococul.	Bacilul difteric.
Pneumococul.	Bacilul cărbunelui.

Microbi Gram-negativi:

Gonococul.	Bacilul dizenteric.
Meningococul.	Vibrionul holeric.
Diplococul cataral.	Hemofilii.
Bacilul tific.	Brucelele.
Bacilul paratific A şi B.	Rickettsiile.
Bacilul coli.	

COLORAŢIA ZIEHL-NEELSEN

Metoda aplicată în special pentru microbii *acidorezistenţi* (exemplu: bacilul tuberculozei, bacilul leprei etc.).

Acidorezistenţa este o proprietate pe care o posedă anumiţi bacili de a se colora intens prin culorile bazice la cald şi de a le pierde foarte greu la rece, sub acţiunea agenţilor decoloranţi; pare a se datori prezenţei micolului, o ceară nesaponificabilă.

Coloraţia Ziehl-Neelsen

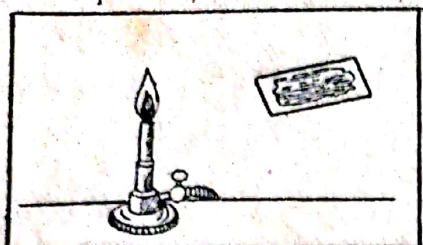
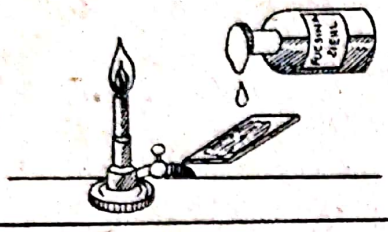
Operaţia	Timpul	Tehnica
	I	Preparatul este *fixat* prin căldură (trecut prin flacără), încercînd pe mînă pentru a nu încălzi prea mult.
	II	Se acoperă preparatul cu fucsină Ziehl concentrată şi deasupra unei flăcări moderate încălzim de două—trei ori pînă ce ies vapori.
	III	Se spală bine cu apă. Se decolorează preparatul mai întîi cu acid diluat, apoi cu alcool, pînă ce picăturile ce se scurg nu mai sînt roşiatice.
	IV	
	V	Se spală bine cu apă, oprind astfel acţiunea decoloranţilor.
	VI	Se acoperă preparatul cu albastru de metilen şi se lasă 15—40 de secunde (după grosimea frotiului).
	VII	Se spală bine cu apă, se usucă şi se examinează la microscop.

Fig. 11 — Coloraţia Ziehl-Neelsen

Scanned with OKEN Scanner

La cald, colorantul introdus prin învelișul grăsos al bacilului nu mai poate fi decolorat, la rece, prin agentul decolorant (acid și alcool).

Coloranți întrebuințați în metoda Ziehl-Neelsen

1. Fucsină fenicată — Ziehl:

Se prepară ca mai sus, întrebuințîndu-se soluția concentrată, adică așa cum este obținută.

2. Acid diluat:

Acid azotic	1 parte
Apă distilată	2 părți

3. Albastru de metilen (fenicat și diluat).

Modul de preparare indicat la „Coloraţia simplă".

Tehnica. Vezi schema „Coloraţia Ziehl-Neelsen."

Interpretare. În timp ce toate elementele celulare (epitelii, leucocite etc.) sînt colorate în albastru, bacilii acidorezistenți sînt colorați în roșu.

În afară de bacilul tuberculozei, cel mai important și mai des întîlnit din grupul bacililor acidorezistenți, mai citățm: bacilii pseudotuberculoși, bacilul leprei, bacilul smegmei etc.

COLORAȚIA MAY-GRÜNWALD-GIEMSA

Metodă aplicată în special pentru colorarea preparatelor de sînge, conținînd microbi Gram negativi (spirochete), hematozoar etc.

Se utilizează proprietatea pe care o posedă, în general, eritrocitele de a fixa eozina, în timp ce microbii se colorează puternic prin culorile bazice de anilină.

Coloranți întrebuințați în metoda May-Grünwald-Giemsa:

1. Soluția May-Grünwald:

(Eozinat de albastru de metilen dizolvat în alcool metilic). Soluția se găsește gata preparată și este întrebuințată ca fixator, care la nevoie poate fi înlocuit printr-un fixator obișnuit pentru sînge (alcool-eter sau alcool metilic pur).

Scanned with OKEN Scanner

2. **Soluția Giemsa:**

(Eozinat de azur + azur II, dizolvat în alcool metilic și glicerină). Soluția se găsește gata preparată.

Tehnica. Vezi schema „Coloratia May- Grünwald-Giemsa".

La tehnica arătată schematic trebuie adăugate unele detalii, foarte importante, pentru obținerea unor rezultate bune:

1. Să se întrebuințeze totdeauna apă distilată neutră sau ușor alcalină.

Coloratia May-Grünwald-Giemsa

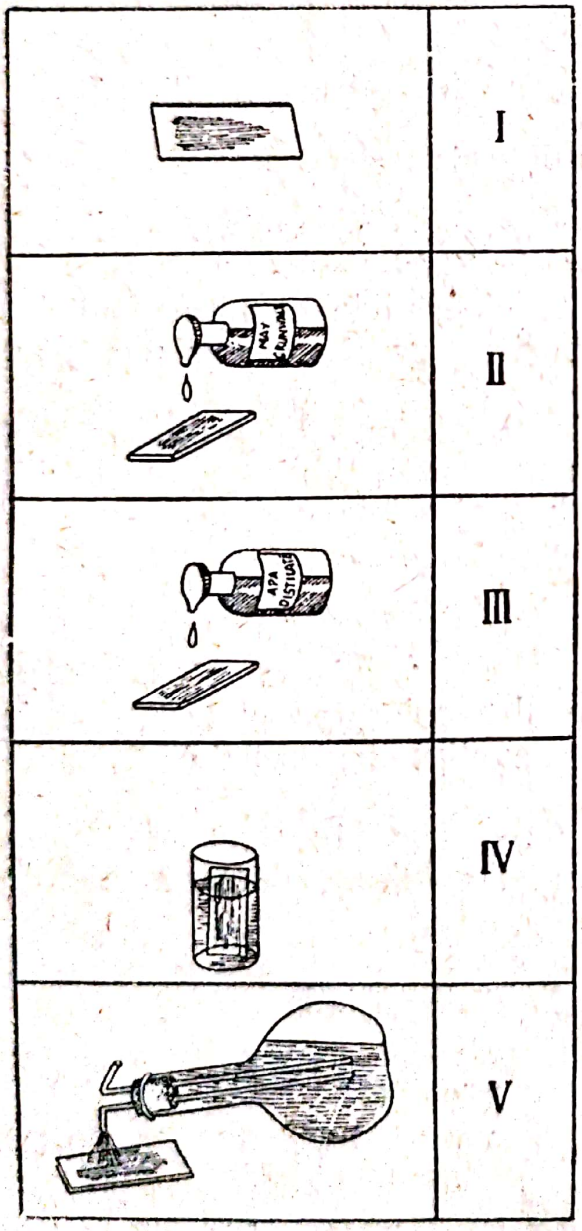
Operația	Timpul	Tehnica
	I	Frotiul de sînge, bine *uscat* (prin evaporare, nu prin căldură), *nu* este fixat (nici prin căldură, nici prin alți fixatori).
	II	Se acoperă preparatul cu soluție May-Grünwald, numărîndu-se picăturile necesare în acest scop. Se lasă 3 minute.
	III	Se adaugă, fără să se verse colorantul, un număr egal de picături de apă distilată neutră (nici acidă, nici alcalină). Se lasă 1 minut.
	IV	Se varsă colorantul și, *fără să se spele*, se introduce lama (cu frotiul în jos) într-un pahar cu soluție Giemsa, diluată $^1/_{20}$, proaspăt preparată. Se lasă 25—30 de minute.
	V	Se spală *bine* cu apă distilată sau chiar de robinet, apoi se usucă (*nu* prin căldură) și se examinează la microscop.

Fig. 12 — Coloratia May-Grünwald-Giemsa

Scanned with OKEN Scanner

2. Să se evite întrebuinţarea unei soluţii Giemsa prea concentrate care va colora mai puţin bine. Nu se va depăşi diluţia 1/10.

3. Frotiurile vechi prind totdeauna o nuanţă mai albastră, ceea ce face examenul mai dificil.

Eritrocitele apar colorate în cărămiziu, nucleii globulelor albe în violet-roşcat, protoplasma în albastru, granulaţiile neutrofile în brun închis. Granulaţiile eozinofile în cărămiziu, granulaţiile bazofile în violet închis.

Hematozoarul palustru care parazitează globulele (malarie) prezintă o protoplasmă colorată în albastru şi un nucleu colorat în roşu.

COLORAŢIA FONTANA—TRIBONDEAU

(impregnare cu argint)

Metodă aplicată în special pentru cercetarea spirochetei sifilisului în secreţiile şancrelor venerice.

Inlocuieşte, cu bune rezultate, cercetările ultramicroscopice, care necesită o aparatură specială. Totuşi, mişcările spirochetelor, care servesc de multe ori la precizarea diagnosticului, nu pot fi observate decît în preparatele umede necolorate, examinate cu ajutorul ultramicroscopului.

Lucrare practică

a) Prepararea unui frotiu, fixare, colorare simplă (albastru de metilen) şi dublă (Gram şi Ziehl-Neelsen).

b) Microscopia frotiurilor colorate (la punctul a) şi a frotiurilor pregătite pentru demonstraţie.

CAPITOLUL al IV-lea

MORFOLOGIA ŞI FIZIOLOGIA MICROBILOR

Prin *morfologia* microbilor înţelegem studiul care se ocupă cu totalitatea caracterelor fizice, capabile să definească o specie microbiană, adică: forma, structura, dimensiunea, formele de rezistenţă.

Prin *fiziologia* microbilor înţelegem studiul care se ocupă cu totalitatea funcţiilor vitale ale microbilor, adică: hrana, respiraţia, înmulţirea şi condiţiile de trai pe care le cer microbii în dezvoltarea lor.

Scanned with OKEN Scanner

Bacteriile sînt celulele vii care se bucură de toate însuşirile vieţuitoarelor. Ele au nevoie de hrană, respiră, excretă, se reproduc şi mor. Pentru a trăi, ele îşi scot hrana din mediul înconjurător, din pămînt, apă sau, atunci cînd trăiesc pe socoteala omului sau animalelor, din ţesuturile şi umorile acestora. Ele, din toate fiinţele unicelulare, au cea mai simplă organizaţie.

FORMA MICROBILOR

Celula bacteriană are totdeauna o formă foarte simplă. După forma lor, bacteriile se împart în trei mari clase:

1. **Cocii** sînt bacterii de formă rotundă, germeni de dimensiuni mici, care pot fi grupaţi în mai multe feluri. După felul cum sînt grupaţi, ei poartă diferite numiri:

a) *Stafilococii* (grec. stafilo = ciorchine) sînt coci grupaţi în formă de ciorchine.

b) *Streptococii* (grec. strepto = lanţ) sînt coci aşezaţi în formă de lanţ.

c) *Tetragenii* (tetra = patru) sînt coci grupaţi cîte patru la un loc.

d) *Sarcinile* sînt coci aşezaţi în două tetrade suprapuse.

e) *Diplococii* (grec. diplo = doi) sînt coci grupaţi cîte doi cap la cap (pneumococ) sau cîte doi faţă în faţă (meningococ şi gonococ), ca boabele de cafea.

2. **Bacilii** sînt bacterii în formă de *bastonaşe*. Ei sînt de dimensiuni mai mari decît cocii. După felul cum se produce diviziunea lor, se pot aşeza în mai multe feluri:

a) *cîte unul,* de exemplu, bacilul tific;

b) *diplobacilii,* cîte doi bacili aşezaţi cap la cap;

c) *streptobacilii,* mai mulţi bacili în şiruri lungi (bacilul şancrului moale).

3. **Spirilii** sînt bacterii de formă filamentoasă, ondulată. Ei pot fi de două feluri:

a) *spirochetele,* sînt bacterii care au o formă perfect ondulată, în spirală. (*Spirochaeta pallida* agentul sifilisului sau *Spirochaeta obermeieri* agentul febrei recurente).

b) *vibrionii* sînt spirili în formă de virgulă. De exemplu, vibrionul holeric, vibrionul septic.

Forma bacteriilor poate suferi schimbări mari în culturile vechi. Ele se pot lungi şi lăţi mult, astfel, încît să nu mai semene

Scanned with OKEN Scanner

de loc cu forma lor normală. Pentru a avea o vedere de ansamblu asupra împărţirii bacteriilor dăm mai jos următorul tablou:

- Bacteriile
  - Coci
    - stafilococi
    - streptococi
    - tetrageni
    - sarcine
    - diplococi
      - în lungime (pneumococi)
      - faţă în faţă (gonococi şi meningococi)
  - Bacili
    - cîte unul
    - diplobacili
    - streptobacili
  - Spirili
    - spirochete
    - vibrioni

Dimensiunile microbilor variază de la o specie la alta şi pot varia chiar înăuntrul aceleiaşi specii, după condiţii de trai.

Pentru a aprecia dimensiunile microbilor vizibili la microscop se întrebuinţează o unitate de măsură specială: micronul sau miimea de milimetru, care se înseamnă cu litera grecească μ (se citeşte mü).

Din punctul de vedere al dimensiunilor lor, microbii se împart în două mari grupe:

1. *Bacteriile,* care sînt elemente cu dimensiuni pînă la cîţiva microni lungime.

Astfel: cocii au diametrul între 0,5 şi 1 μ; bacilii au lungimea între 0,5 şi 7 μ, iar spirilii au dimensiunile cele mai mari.

2. *Inframicrobii* (virusurile), cu dimensiuni în general cuprinse între 10 şi 250 de miimi de microni sau milimicroni (se înseamnă cu mμ). Dispozitivele optice ale microscopului obişnuit permit o mărire pînă la 1 200—1 500 diametre. Cu aceste posibilităţi de mărire nu se pot vedea particule sau microbi mai mici de o zecime de μ.

Virusurile s-au dovedit şi ele a fi foarte apropiate de microbi, întîi prin compoziţia lor chimică şi apoi prin faptul că cele mai mari dintre speciile de virusuri sînt apropiate, ca dimensiuni, de cele mai mici specii de bacterii.

Structura bacteriilor. Procedeele speciale de coloraţie, microfotografia şi microscopul electronic, au adus cercetătorilor informaţii noi despre structura internă a celulei bacteriene. Ca şi orice altă celulă din regnul animal sau vegetal, celula bacteriană este formată din membrană, protoplasmă şi nucleu.

Scanned with OKEN Scanner

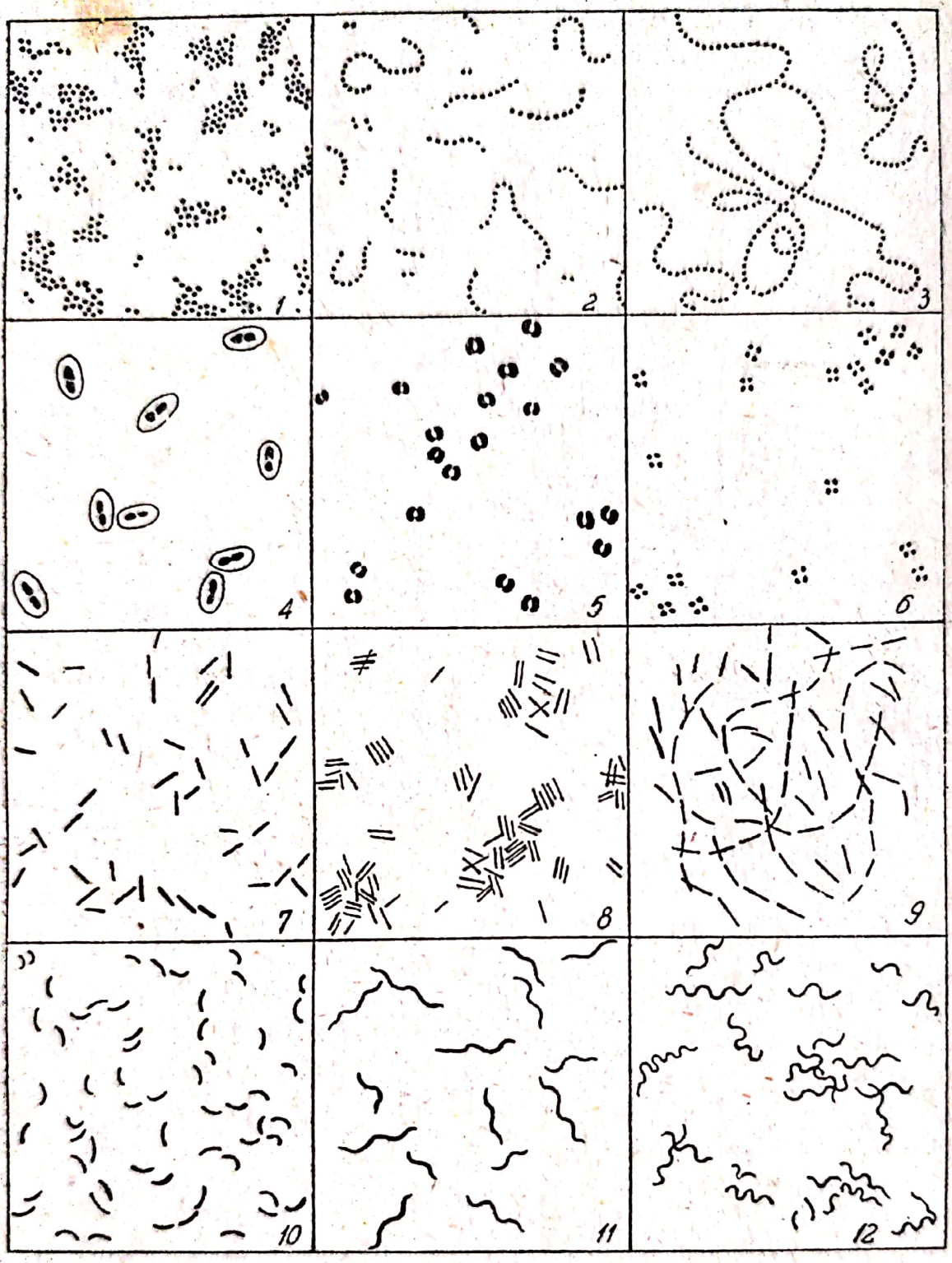


Fig. 13 — Forma microbilor:

1 — Coci în ciorchine (stafilococi); *2* — coci în lanțuri scurte (streptococi); *3* — coci în lanțuri lungi (streptococi); *4* — diplococi cu capsulă (pneumococi); *5* — diplococi în „boabă de cafea" (gonococi); *6* — coci grupați cîte patru (tetrageni); *7* — bacili; *8* — bacili dispuși în grămezi (bacili difterici); *9* — bacili dispuși în lanțuri (streptobacili); *10* — microbi în formă de virgulă (vibrioni); *11* — microbi în formă de spirală (spirili); *12* — spirochete

Scanned with OKEN Scanner

Membrana celulei bacteriene este atît de fină, încît ea nu apare cu metodele de colorație obișnuite. Ea nu este formată din celuloză, ca la celelalte specii vegetale, ci se pare că provine dintr-o îngroșare a stratului exterior al protoplasmei (ectoplasmă). Existența membranei se poate explica și prin faptul că

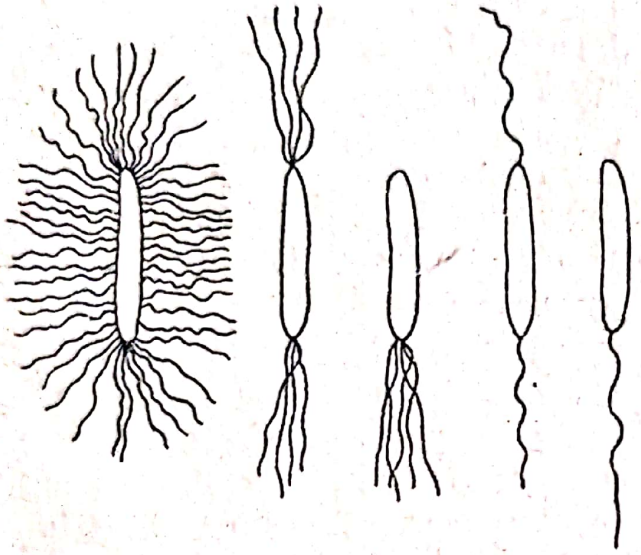


Fig. 14 — Cilii

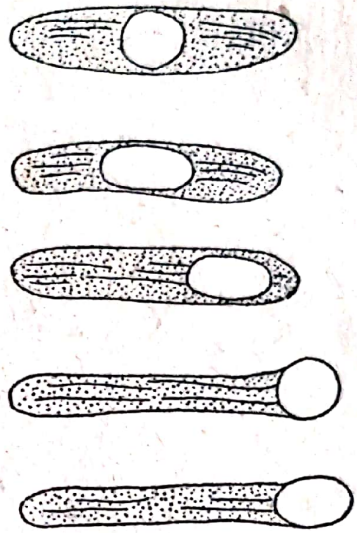


Fig. 15 — Situația sporului în corpul bacteriei (spor central și terminal)

forma bacteriilor se menține perfect constantă. Ea explică procesele de schimb ce se produc între organismul celulei bacteriene și mediul înconjurător, jucînd rolul unei membrane semipermeabile.

Capsula. Uneori, în anumite condiții și numai la unele specii microbiene, apare o capsulă. Bacteriile care trăiesc saprofit sînt capabile să-și fabrice capsule cînd sînt crescute pe medii zaharate. Bacteriile patogene (producătoare de boli) își formează capsula numai după ce trec prin organismul omului sau animalelor. Formarea capsulei, în acest caz, este considerată de unii autori ca un rezultat al reacției de apărare a microbilor față de mijloacele de luptă ale organismului împotriva lor. Ea joacă un rol important în virulența microbilor. Tratată cu acid acetic, capsula își mărește dimensiunile și se poate colora electiv.

Protoplasma este fluidă, semănată cu vacuole și conține substanțe azotate, grăsimi și glucide.

Nucleul celulei bacteriene. În ultimii ani, cercetătorii au căzut de acord că există și un nucleu în celula bacteriană, figurat sau dispersat în protoplasmă, care, prin constituția sa chimică, diferă de protoplasmă și seamănă cu constituția chimică a nucleului tuturor celulelor vii (acid dezoxiribonucleic).

Scanned with OKEN Scanner

C i l i i. La unele specii microbiene observăm că celula bacteriană, în afară de structura de mai sus, mai prezintă niște prelungiri, flagele sau cili. Ei pot fi situați cîte unul sau grupați în cîte un mănunchi, la un singur capăt al bacteriei, la ambele capete sau de jur împrejurul celulei bacteriene. Cilii aceștia reprezintă organele locomotorii ale microbilor, ceea ce le dă o mare mobilitate. De exemplu, bacilul tific, vibrionul holeric etc. Viteza cu care se mișcă bacteriile ciliate nu depinde de numărul cililor. De exemplu: bacilul tetanic, deși are foarte mulți cili, se mișcă încet, în timp ce vibrionul holeric, cu un singur cil, se mișcă foarte rapid.

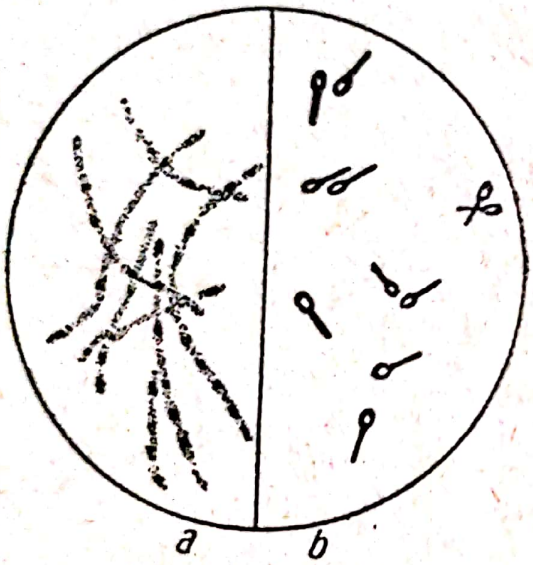


Fig. 16. — Bacilul cărbunelui *(a)* și *(b)* bacilul tetanic cu spori

S p o r i i. Unele bacterii, îndeosebi cele de formă bacilară, au capacitatea de a da naștere, atunci cînd sînt puse în condiții neprielnice de trai, la niște formațiuni ce se numesc *spori*. Sporul este forma de rezistență a microbului. El este o formațiune sferică sau ovoidală, situată în interiorul bacilului. Uneori depășește, iar alteori nu influențează în diametru grosimea bacilului. El poate fi așezat la mijlocul lui (bacilul cărbunelui), la unul din capetele bacilului, ca gămălia unui ac (bacilul tetanosului), sau izolat după dispariția corpilor bacterieni din care a provenit. Sporul este învelit intr-o membrană foarte groasă și conține în interior substanțe nutritive. Sporii iau naștere în condiții grele de existență pentru microbi. Prin condiții grele se înțeleg: hrana neîndestulătoare, temperatură nepotrivită etc. Imediat ce condițiile de trai devin favorabile, sporul se dezvoltă și dă naștere unei alte bacterii, asemănătoare cu aceea din care a provenit.

Sporulația ne indică o putere de adaptare a microbului la o altă formă de viață.

FIZIOLOGIA BACTERIANĂ

Ca orice ființă vie, pentru a putea trăi și a se înmulți, bacteriile trebuie să respire și să se hrănească. Aceasta se face printr-o serie de procese chimice, ce au loc în celula microbiană.

Scanned with OKEN Scanner

Totalitatea acestor procese, care procură microbilor energia de care au nevoie pentru a se hrăni, a crește și a se înmulți, se numește *metabolism.*

Pentru a înțelege fiziologia microbiană este necesar să cunoaștem compoziția chimică a microbilor și a mediului în care ei se găsesc.

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BACTERIILOR

În celula bacteriană se găsesc aceleași elemente chimice, care se întîlnesc și la ființele superioare, sub forma de compuși organici și anorganici. Astfel găsim, C, O, H, N, P, Na, K, Mg, Ca, S, Fe, Cl; și uneori Mn, Zn etc.

Cea mai mare parte din corpul bacteriilor este formată din *apă,* de la 73—98% în formele vegetative; sporii conțin mai puțină apă: 40—50%. În apă se găsesc *substanțe minerale* sub formă de săruri, și anume: cloruri, fosfați, sulfați, carbonați, azotați de sodiu, potasiu, calciu sau magneziu. Compușii organici pe care îi găsim în celula bacteriană sînt de trei feluri: a) compuși ai azotului, sub formă de acizi aminați, polipeptide, proteine; b) grăsimi sub formă de grăsimi neutre, grăsimi fosforate; c) zaharuri, adeseori sub formă de polizaharide, și uneori combinate cu proteinele sau cu grăsimile.

Bacteriile sînt foarte variate din punct de vedere al constituției lor chimice. De asemenea ele sînt foarte plastice, adică își pot schimba compoziția chimică după natura chimică a mediului în care trăiesc.

Pigmenții bacterieni. Unii microbi produc în anumite condiții pigmenți, care imprimă coloniilor sau mediului de cultură culoarea lor. Astfel stafilococul auriu produce un pigment galben, care rămîne localizat în celula bacteriană, iar bacilul piocianic produce un pigment verde, care difuzează în mediu.

Apariția pigmentului și intensitatea colorației depinde de factorii de mediu (substrat nutritiv, lumină, pH, temperatură, cantitatea de oxigen etc.).

NUTRIȚIA BACTERIILOR

Din punct de vedere al modului cum își procură hrana, bacteriile se împart în două mari categorii:

a) bacterii autotrofe;
b) bacterii heterotrofe.

Scanned with OKEN Scanner

a) **Bacteriile autotrofe** se pot dezvolta utilizînd substanţe simple. Astfel ele iau carbonul şi azotul, necesar pentru sinteza compuşilor azotaţi şi a zaharurilor din CO_2 (carbonul) şi din amoniac, sau din nitriţi (azotul). Aceşti compuşi simpli se găsesc pretutindeni în natură. Bacteriile nitrifiante (azotobacter) iau azotul din atmosferă şi îl transformă în compuşi organici ai azotului. Astfel ele au un rol important în agricultură, deoarece îmbogăţesc solul cu substanţe azotate, necesare plantelor.

Bacteriile autotrofe sînt de două feluri, după energia pe care o utilizează la descompunerea substanţelor simple din natură: 1) fotosintetice, care utilizează energia solară şi 2) chimiosintetice, care folosesc energia ce rezultă din unele reacţii chimice simple.

b) **Bacteriile heterotrofe** au nevoie de substanţe nutritive mai complexe: dintre acestea fac parte majoritatea microbilor patogeni. Ei posedă diferite enzime (sau fermenţi), cu ajutorul cărora descompun proteinele, zaharurile şi grăsimile. Enzimele condiţionează însăşi viaţa celulei microbiene. Orice agent fizic, chimic sau biologic care distruge enzimele, ameninţă viaţa bacteriilor. Enzimele acţionează ca nişte catalizatori, favorizează reacţiile chimice ale celulei microbiene, fără a intra în reacţie.

Enzimele se împart în două mari grupe, după felul cum acţionează: 1) enzimele care descompun moleculele mari de zaharuri, proteine şi grăsimi în molecule mai mici prin hidroliză (cu ajutorul apei); 2) enzime care intervin în procesul de respiraţie şi în alte procese chimice prin fixarea sau eliberarea de oxigen şi hidrogen (procese de oxidoreducere).

Unele enzime sînt secretate de către microbi în mediul extern (exoenzime), altele rămîn în interiorul celulei microbiene (endoenzime).

Cerinţele nutritive ale bacteriilor variază foarte mult. În funcţie de aceste cerinţe, noi preparăm în laborator diferite medii de cultură, care trebuie să conţină toate elementele necesare bacteriilor: apă, substanţe azotate, zaharuri, grăsimi, substanţe minerale. În afară de acestea, unele bacterii mai au nevoie de factori speciali, numiţi factori de creştere. Aceşti factori nu pot fi sintetizaţi de către microbi şi trebuie adăugaţi la mediile de cultură, pentru a stimula creşterea anumitor bacterii. Astfel sînt unele vitamine (mai ales din grupul B), acidul folic, acidul paraaminobenzoic, acidul glutamic etc.

Factorii de creştere sînt elemente foarte importante. Unele tratamente moderne ale infecţiilor microbiene se bazează pe

Scanned with OKEN Scanner

înlocuirea factorilor de creştere, cu substanţe ce opresc dezvoltarea microbilor, cum sînt sulfamidele.

Nutriţia microbilor se face prin pătrunderea substanţelor nutritive din mediul de cultură în celula microbiană, prin osmoză. Membrana celulei microbiene este semipermeabilă; ea permite atît pătrunderea hranei dinafară înăuntrul celulei, cît şi eliminarea substanţelor rezultate din metabolism în afara celulei microbiene.

Spre deosebire de microbi, virusurile, care duc exclusiv o viaţă parazitară, nu au puterea de a-şi sintetiza substanţele necesare nutriţiei din elementele găsite în mediul înconjurător. Acestea nu se pot dezvolta decît în prezenţa altor organisme vii care, servindu-le drept gazdă, le procură substanţe nutritive gata sintetizate.

RESPIRAŢIA BACTERIILOR

Ca şi fiinţele superioare unicelulare, bacteriile au nevoie de o anumită energie necesară pentru manifestările lor vitale: nutriţia, creşterea, înmulţirea etc. Această energie rezultă din arderea substanţelor organice, care se face cu ajutorul oxigenului. Prin respiraţie, bacteriile îşi procură tocmai oxigenul necesar pentru reacţiile de oxidare, cele mai importante surse de energie liberă.

După felul cum respiră, bacteriile se împart în două grupe mari: 1) bacterii aerobe şi 2) bacterii anaerobe.

Bacteriile aerobe se dezvoltă în prezenţa oxigenului pe care îl iau din aerul atmosferic. Cu ajutorul acestuia ele oxidează substanţele organice şi le transformă în bioxid de carbon, amoniac şi apă. Din aceste procese de ardere se degajează o mare cantitate de energie. De exemplu: $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 = 6\,CO_2 + 6\,H_2O + 674$ calorii (oxidarea unei molecule de glucoză în mediu aerob duce la descompunerea ei în bioxid de carbon şi apă, reacţie însoţită de o degajare de căldură egală cu 674 calorii).

Microbii aerobi se dezvoltă la *suprafaţa* mediilor de cultură, formează un văl *(Bacillus subtilis)*, alţii un inel gros, aderent de pereţii tubului (bacilul difteric).

Cei mai mulţi dintre microbii aerobi au fermentul *catalază*, care desface peroxizii organici în apă şi oxigen.

Bacteriile anaerobe îşi procură oxigenul din substanţele nutritive foarte variate care intră în compoziţia mediilor de cultură. Cea mai importantă sursă de oxigen o reprezintă pentru ele zaharurile. Microbii anaerobi descompun substanţele organice în pro-

duse mai simple, intermediare. Aceste procese chimice, din care acești microbi își procură oxigenul, se numesc procese de fermentație. Ele produc de asemenea energie, dar în cantitate mult mai redusă decît în procesele de oxidare. De exemplu $C_6H_{12}O_6 = 2\ C_3H_6O_3$ (acid lactic) + 22 calorii. Descompunerea unei molecule de glucoză în mediu anaerob duce la formarea acidului lactic (produs intermediar) și la degajarea unei cantități mici de căldură (22 calorii).

Unii microbi anaerobi nu pot trăi în prezența oxigenului atmosferic, care le este dăunător; ei nu se pot dezvolta decît în condiții stricte de anaerobioză. Aceștia se numesc *anaerobi stricți*, cum este de exemplu bacilul tetanic. Alții se pot adapta și la viața aerobă, putînd fi și aerobi și anaerobi. Acestia se numesc *anaerobi facultativi* cum sînt *Bacillus subtilis, Bacillus coli* și alții.

ÎNMULȚIREA BACTERIILOR

Creșterea și înmulțirea bacteriilor este strîns legată de condițiile de mediu. Prin aceasta înțelegem, în cazul întreținerii microbilor pe medii artificiale de laborator, compoziția mediului de cultură, pH-ul, temperatura, umiditatea etc. Bacteriile se dezvoltă trecînd prin mai multe faze, și anume:

1. O primă fază, în care ele se adaptează la mediu, respiră intens, cresc în volum, dar nu se înmulțesc (faza de lag).

2. A doua fază, în care bacteriile se înmulțesc activ, crescînd ca număr enorm de mult (faza logaritmică).

3. A treia fază, în care bacteriile nu se mai înmulțesc ci rămîn constante ca număr, dar încep să dea semne de îmbătrînire (unele mor, altele își modifică forma sau volumul, unii germeni Gram pozitivi devin Gram negativi etc.). Aceasta este faza staționară.

4. A patra fază este faza de declin, înmulțirea încetează complet, microbii mor în număr mare, uneori toți.

Bacteriile se înmulțesc prin diviziune directă. O celulă bacteriană se strangulează la mijloc și apoi se desparte în două celule-fiice. Acestea cresc la rîndul lor pînă ce ating mărimea celulei-mame, ca apoi să se dividă din nou etc.

Celulele-fiice se pot despărți sau rămîn alipite una de alta, după specia microbiană respectivă. În acest din urmă caz iau naștere grupările caracteristice descrise la capitolul morfologia bacteriană (stafilococ, streptococ, diplococ, diplobacil etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Viteza de înmulțire a bacteriilor depinde de diferiți factori: 1) specia microbiană; 2) factorii de mediu (compoziția chimică a mediului, pH-ul, temperatura etc.). În condiții favorabile, microbii se divid cam la 20—30 de minute. Dacă condițiile nu sînt favorabile, microbii nu se mai divid (temperatură prea scăzută, sărăcirea mediului nutritiv, lipsa apei). Unii microbi dau naștere, în asemenea condiții, la spori, care reprezintă forme de rezistență. Atunci cînd condițiile de trai devin din nou favorabile, din spori reapar microbi (formele vegetative) care își reiau ciclul de dezvoltare.

INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA MICROBILOR

Microbii sînt influențați de condițiile de mediu în care se dezvoltă. Factorii de mediu care acționează asupra microbilor sînt: 1) factori fizici; 2) factori chimici; 3) factori biologici. Acești factori influențează atît morfologia, cît și fiziologia bacteriilor. Față de unii dintre ei, microbii se pot adapta, de exemplu: față de variațiile de temperatură, față de unele substanțe chimice, față de altele însă nu; cînd survin schimbări bruște în mediul extern, adeseori bacteriile mor.

Dintre *factorii fizici* cei mai importanți, care influențează în permanență viața microbilor, sînt temperatura, umiditatea, lumina și presiunea. *Temperatura* cea mai favorabilă pentru microbii patogeni este la 37° C. La temperaturi mai ridicate, microbii mor, de aceea căldura este unul din agenții fizici utilizați pentru operația de sterilizare (căldură uscată sau umedă). Bacteriile rezistă în general la frig. Există chiar o metodă de păstrare a microbilor vii în stare de îngheț după uscare (liofilizare). Dar înghețarea și dezghețarea succesivă și repetată duc la moartea microbilor.

Uscăciunea este defavorabilă microbilor. Sporii sînt mai rezistenți la uscăciune decît formele vegetative.

Lumina soarelui distruge microbii; la fel razele ultraviolete, razele X și razele catodice.

Presiunea are și ea un rol important în viața bacteriilor, mai ales presiunea osmotică. Între presiunea osmotică din interiorul celulei microbiene și aceea a mediului extern trebuie să existe un echilibru. Atunci cînd mediul extern este mai concentrat decît conținutul celulei microbiene sau este mai diluat, celula microbiană caută să restabilească echilibrul, fie cedînd mediului apă, fie îmbibîndu-se cu apă și cedînd din substanțele sale. Cînd

Scanned with OKEN Scanner

aceste procese se produc prea brusc sau depășesc anumite limite, microbii mor.

Factorii chimici care influențează microbii sînt multipli.

Apa este un factor neapărat necesar pentru viața microbilor. Dar ea poate deveni dăunătoare atunci cînd conține substanțe toxice, cum sînt compușii clorului, iodului, bromului, fluorului, acizi (acid sulfuric, acid azotic), baze (hidrat de sodiu), substanțe oxidante ca permanganatul de potasiu, formol, alcool, fenol, săruri ale metalelor grele ca mercur, plumb etc.

Pentru însușirea lor de a opri înmulțirea microbilor (acțiune bacteriostatică) sau de a-i omorî (acțiune bactericidă), anumite substanțe chimice sînt întrebuințate ca antiseptice (formolul, fenolul, sublimatul, alcoolul, tinctura de iod, apa oxigenată etc.). Vezi capitolul sterilizare, subcapitolul sterilizare prin mijloace chimice.

În ceea ce privește *factorii biologici,* prin aceștia înțelegem în general celelalte organisme din mediul înconjurător, care acționează asupra microbilor. Acestea acționează unele asupra celorlalte, pe de o parte, prin consumarea substanțelor nutritive, sărăcind mediul (concurența microbiană), fie prin producerea de diferite substanțe, ce rezultă din metabolismul bacterian (acizi, baze, pigmenți, enzime, toxine, substanțe antibiotice), care opresc dezvoltarea altor specii (antagonism bacterian).

Astfel există în natură o concurență între germenii saprofiți (nepatogeni) și cei patogeni, în care învinș de obicei germenii saprofiți, care se adaptează mai ușor la condițiile mai grele de existență din natură (lipsa de hrană, uscăciune, temperaturi joase etc.). Microbii patogeni, obișnuiți să trăiască în organismul omului pe care îl îmbolnăvesc, se adaptează mai greu la aceste condiții și pier.

Ciupercile acidifică mediul și împiedică astfel dezvoltarea bacteriilor. Multe ciuperci, bacterii, și alte microorganisme produc substanțe antibiotice, ca penicilina, streptomicina, aureomicina etc. care împiedică dezvoltarea diferiților germeni. Aceste substanțe sînt utilizate astăzi pe larg în tratamentul bolilor infecțioase.

Lucrare practică:

a) Demonstrare: frotiuri colorate cu colorații speciale de spori și cili.

b) Demonstrare: fermentarea zaharurilor; lichefierea gelatinei; coagularea laptelui.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al V-lea

CULTIVAREA MICROBILOR, MEDII DE CULTURĂ. COMPOZIȚIE. CLASIFICARE. TERMOSTATUL

După cum am văzut într-unul din capitolele precedente, iuțeala cu care se dezvoltă și se înmulțesc microbii depinde de mai mulți factori:

1. de constituția chimică a mediului în care trăiesc și de reacția acestui mediu;
2. de temperatura la care se dezvoltă;
3. de condițiile de aerație ale mediului;
4. de cantitatea de lumină în care se dezvoltă;
5. de specia microbiană.

Descoperirea microbului care provoacă o anumită boală este posibilă uneori prin examinarea directă a produselor patologice propriu-zise: urină, spută, sînge, secreție, puroi, exsudat de pe amigdale etc. Pentru studierea mai amănunțită a microbului și pentru diagnosticul mai exact al speciei din care face parte, după examenul microscopic al materialului de cercetat trebuie să însămînțăm produsele pe medii artificiale. Studiul microbului se poate face numai asigurîndu-i condiții de existență și de dezvoltare asemănătoare cu acelea pe care le are în organismul parazitat.

În felul acesta se va putea dezvolta, înmulți și își va putea satisface nevoile vitale.

MEDIILE DE CULTURĂ

Asigurarea hranei potrivit necesităților vitale ale microbilor, ca și a gradului de temperatură, de întuneric și de aerație sau de lipsă de aer a mediului, sînt de o mare importanță în dezvoltarea lor. Deci, una din cele mai însemnate condiții pentru a putea studia bacteriile în laborator este pregătirea și întrebuințarea mediilor, după necesitățile nutritive ale fiecărui microb.

Mediul de cultură este un produs nutritiv artificial, combinație de mai multe substanțe organice și minerale, pe care se pot cultiva microbi.

Pasteur, în 1857, face un mediu steril, cu apa de levuri în care a studiat fermentul lactic. El folosește apoi ca medii urină sterilizată, lapte sterilizat, carne macerată. Mediile solide au fost introduse de *Robert Koch.*

Scanned with OKEN Scanner

Condiţiile pentru ca un mediu de cultură să fie bun sînt următoarele:

1. să conţină substanţele necesare microbului, asemănătoare cu structura lui chimică;
2. să aibă o anumită reacţie chimică;
3. să fie steril (adică neinfectat cu alţi microbi din afară, de pe mîini, de pe sticlărie sau din aer).

CLASIFICARE

Din punctul de vedere al consistenţei lor, se împart în:

a) medii solide;
b) medii lichide.

Din punct de vedere al compoziţiei lor, sînt:

1. *medii uzuale sau simple;*
2. *medii speciale cau compuse;*
3. *medii de îmbogăţire sau de concentrare* (medii elective);
4. *medii pentru diagnostic diferenţial.*

Pentru majoritatea microbilor sînt suficiente mediile de cultură obişnuite sau simple. Sînt alţi microbi mai pretenţioşi, care cer medii speciale.

Exemplu: pneumococul, meningococul, bacilul Koch, gonococul, ciupercile, protozoarele. Virusurile nu cresc decît pe ţesuturi vii. Alteori se întîmplă ca într-un produs patologic să fie mai multe specii de microbi. Pentru a izola şi cultiva numai microbul care ne interesează, întrebuinţăm medii de îmbogăţire sau de concentrare.

Ele permit numai unei anumite specii microbiene să se dezvolte.

MEDIILE SIMPLE SAU UZUALE

Unul din cele mai întrebuinţate medii este bulionul de carne, peptonat.

La baza preparării majorităţii mediilor de cultură este zeama sau macerăţia de carne. Ea se prepară în modul următor:

MACERAŢIA DE CARNE

Se pregăteşte carnea (de vacă, viţel sau de cal). Se curăţă cu grijă de tendoane, grăsime, oase şi pieliţe. Se taie în bucăţi mici. Se toacă la maşină. Apoi se adaugă la 1 000 g de carne

Scanned with OKEN Scanner

cantitatea dublă de apă de robinet. Se lasă carnea tocată în apă într-un vas la rece, timp de 24 ore (se macerează) şi apoi se pune la fiert. Se lasă să fiarbă 30′ la 100°. Se filtrează prin vată sau tifon. Se adaugă apă, pînă la volumul de la început. Apoi se prepară din ea mediile necesare; bulionul peptonat, geloza 2%, geloza 4%, bulionul glucozat, geloza Weillon etc.

Bulionul peptonat:

1 000 ml macerație de carne
10 g peptonă
5 g sare de bucătărie

Se pune macerația la fiert; după ce s-a dizolvat peptona şi sarea, se stabilește reacția mediului (pH-ul, care trebuie să fie 7,6). Pentru aceasta se adaugă 1 cm³ dintr-o soluție de hidrat de sodiu 10% în apă distilată. Dacă mediul astfel obținut este prea alcalin, se adaugă acid clorhidric 10%, cîteva picături.

Apoi se filtrează prin hîrtie de filtru, într-un balon de 2 litri. Se astupă cu un dop de vată şi se pune la autoclav, la + 120°; timp de 30′. Această autoclavare are ca scop precipitarea sărurilor alcaline din bulion. Apoi se filtrează din nou şi se repartizează în baloane de cîte 100 cm³ pentru hemoculturi, sau în tuburi mai mici şi se pun din nou la autoclav să se sterilizeze la + 110°, timp de 15—20′. Se controlează sterilitatea 24 de ore la termostat. Acest mediu se întrebuințează foarte frecvent.

Bulionul glucozat 2‰:

1 000 ml bulion simplu
2 g glucoză

Sterilizarea se face la 110° timp de 30′.

Alte medii lichide sînt laptele simplu, laptele turnesolat şi apa peptonată.

Laptele simplu:

1 000 cm³ lapte dulce proaspăt se fierbe, se lasă să se răcească, se scoate caimacul şi se pune la centrifugat ca să se scoată partea de grăsime. Se centrifughează 30′, se alege grăsimea de deasupra şi se filtrează. După filtrare, se repartizează în tuburi cîte 10—12 ml. Se sterilizează la + 100°, timp de 1 oră. Se controlează sterilitatea la termostat, 24 de ore.

Scanned with OKEN Scanner

Acest mediu se întrebuinţează pentru studiul microbilor care coagulează cazeina, fermentează zahărul din lapte, sau care secretă fermenţii ce descompun proteinele din lapte.

Lapte turnesolat:

Se adaugă în mod steril, la fiecare eprubetă cu lapte, o soluţie de turnesol 10% sterilă (cu ajutorul unei pipete Pasteur), pînă ce laptele capătă o culoare violet deschis. Dacă microbul pe care îl însămînţăm pe acest mediu, prin fermenţii ce-i eliberează, atacă lactoza din lapte, apare acidul lactic, iar turnesolul în mediu acid virează în roşu. Acest mediu de cultură ne dă indicaţii în felul acesta asupra speciei din care face parte microbul respectiv (colibacilii fermentează lactoza, mediul se înroşeşte, bacilii dizenterici nu fermentează zahărul şi mediul rămîne de culoare iniţială, violetă).

Alt mediu lichid simplu este:

Apa peptonată 1%:

1 000 ml apă bidistilată
10 g peptonă Witte
5 g sare de bucătărie

Aceste substanţe se introduc într-un balon de 2 litri, la cald. Se determină pH-ul, care trebuie să fie 7,8—7,9. Alcalinizarea se face cu NaOH soluţie 10%. Se filtrează de trei—patru ori prin acelaşi filtru. Se repartizează în tuburi, cîte 10—12 ml. Se sterilizează la + 120°, timp de 30'. Se controlează sterilitatea 24 de ore la termostat.

Este mediul cel mai prielnic pentru cultivarea vibrionului holeric.

Un mediu simplu solid foarte întrebuinţat este:

Geloza 2% cu bulion peptonat:

Geloza sau agar-agarul este o substanţă extrasă din diferite alge marine. Ea nu are valoare nutritivă, ci se întrebuinţează numai pentru a solidifica mediul. Aspectul coloniilor microbiene este caracteristic fiecărei specii.

Se prepară în modul următor:

1 000 ml bulion peptonat
20 g agar-agar (geloză).

Scanned with OKEN Scanner

Geloza se leagă într-un tifon şi se moaie în apă. Apoi se pune la fiert, împreună cu bulionul. Se lasă să se dizolve bine şi i se ajustează pH-ul la 7,4—7,6 cu ajutorul hidratului de sodiu 10%. După ce avem pH-ul dorit, punem mediul într-un balon şi sterilizăm la + 110°, timp de 30'. După aceasta, se filtrează prin

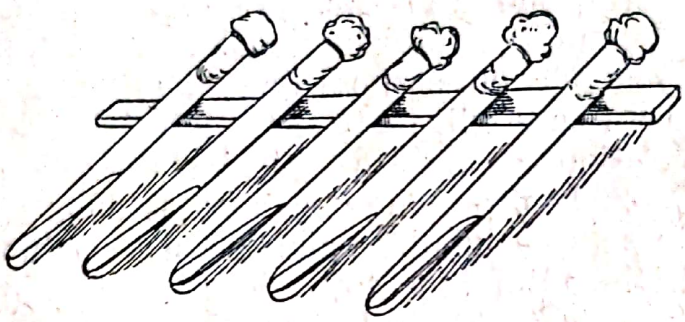


Fig. 17 — Pregătirea eprubetelor cu geloză înclinată

vată la cald, în autoclav cu capacul ridicat. Se repartizează în tuburi, cîte 10 ml se astupă cu dopuri de vată şi se resterilizează la + 110°, timp de 20'. După ce le scoatem de la autoclav, le lăsăm sau în poziţie verticală, pentru a obţine tuburi cu geloză dreaptă, sau se înclină pe o baghetă de sticlă pentru a obţine tuburi cu geloză înclinată pentru cazul cînd trebuie să însămînţăm o suprafaţă cît mai întinsă, pentru examinarea mai detaliată a caracterelor de cultură ale microbilor.

Atunci cînd avem nevoie de geloză dreaptă pentru conservarea tulpinilor diverşilor microbi pentru cercetări, se face o geloză mai concentrată: 4%.

Alt mediu solid întrebuinţat este *cartoful simplu, cartoful glicerinat* (întrebuinţate pentru studierea pigmenţilor microbilor), *gelatina* (pentru studierea proprietăţilor microbilor de a lichefia gelatina.

Mediul Drigalski (sau geloza lactozată turnesolată) este un mediu care se întrebuinţează pentru diferenţierea diferitelor specii de microbi intestinali, după calitatea lor de a fermenta sau de a nu fermenta lactoza, comportîndu-se ca şi laptele turnesolat. Fiind un mediu solid, prezintă avantajul de a ne oferi colonii izolate de germeni, pe care le putem apoi izola după criteriul de fermentare sau nefermentare a lactozei.

Scanned with OKEN Scanner

MEDII SPECIALE

Există unii microbi care cer medii speciale, adică pe lîngă geloza sau bulionul citate mai sus, le este necesară adăugarea de lichide organice. Așa de exemplu sînt:

Geloza-sînge

Se recoltează în mod steril sînge din vena jugulară, de la un animal, de preferință de la berbec. Se șterge bine pielea berbecului cu ajutorul unui tampon cu alcool sau cu tinctură de iod. Se recoltează sîngele cu seringa bine sterilizată prin căldură uscată, sau cu un ac steril, fixat la un tub de cauciuc, care este adaptat la un balon cu perle de sticlă sterilizate împreună. Se recoltează 100—200 ml de sînge, și imediat după recoltarea sîngelui se scoate acul cu tubul de cauciuc și se astupă balonul cu un dop steril. Se agită bine timp de 15—20′, pînă ce sîngele a rămas perfect lichid. Scopul acestei manopere este ca, prin defibrinare, să împiedicăm coagularea sîngelui, ca în felul acesta eritrocitele să nu fie prinse în cheag, ci să rămînă în partea lichidă a sîngelui. Mediile cu sînge se întrebuințează uneori pentru a pune în evidență proprietatea unora dintre microbi de a topi eritrocitele, de a produce *hemoliza*. Or, dacă eritrocitele ar rămînea prinse într-un cheag, ele nu s-ar mai putea amesteca cu toată masa gelozei, după cum vom vedea mai departe, și astfel nu ne-am putea da seama de efectul hemolizant al speciei de microbi pe care o studiem.

Iată modul de preparare a acestui mediu:

Se pun în baie de apă (+ 100°) tuburi cu geloză. Se lasă să se răcească geloza la + 50 pînă la + 55°, pentru ca să ne ferim de schimbarea culorii sîngelui pe care-l vom introduce. Se adaugă apoi, în mod steril, cu ajutorul unei pipete gradate, un volum sînge defibrinat la două volume geloză. Se amestecă bine totul prin mișcări de rotație pe care le imprimăm tuburilor, învîrtindu-le între fețele palmare ale mîinilor. Se înclină tuburile pe o baghetă de sticlă și le lăsăm astfel să se răcească sau le turnăm în cutii Petri sterile, obținînd astfel o suprafață mai mare a mediului. Pînă la întrebuințare se țin la ghețar. Sînt bune de întrebuințat cel mult 14 zile de cînd au fost făcute. Aceste medii se întrebuințează în special pentru cultivarea streptococului hemolitic și a germenilor hemofili (ex. bacilul tusei convulsive) etc.

Geloza-ser sanguin se obține prin amestecarea a două volume geloză (la + 45°) cu un volum de ser steril de bou sau de cal.

Geloza-ascită. Lichidul de ascită se formează în peritoneul (în abdomen) unor bolnavi de inimă sau de ficat. Este foarte bogat

Scanned with OKEN Scanner

în substanțe proteice și alte substanțe foarte folositoare microbilor.

Lichidul de ascită trebuie recoltat în mod perfect steril, de către medici, la patul bolnavului, în spitale. Se pregătește dinainte un trocar (un ac foarte gros), legat printr-un tub de cauciuc de un flacon în care va curge lichidul (toate sterile). Se înțeapă abdomenul la locul indicat pentru această puncție și se obține lichidul în flaconul situat sub nivelul patului. Apoi se astupă bine flaconul. Lichidul de ascită se trece apoi în fiole sterile, care se închid și se tindalizează imediat la + 56° la baie de apă (cîte o oră timp de 3 zile consecutiv). Apoi se controlează sterilitatea și se păstrează la gheață. Cînd vrem să facem amestecul se procedează în modul următor:

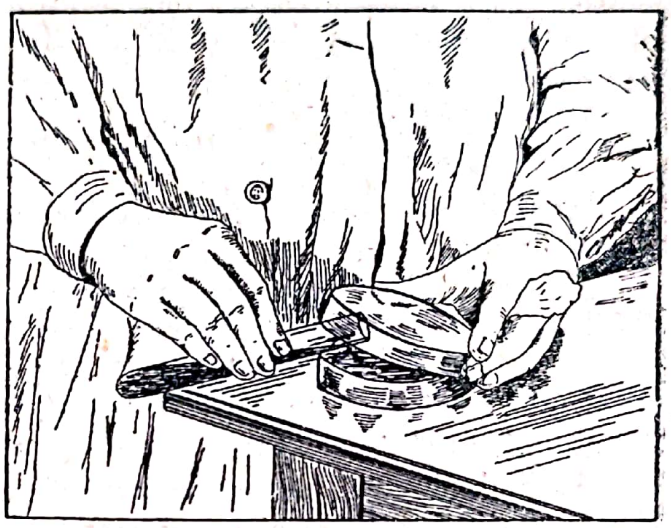


Fig. 18 — Turnarea mediului într-o cutie Petri

Se lichefiază geloza 4% într-un vas cu apă care fierbe și se lasă apoi să se răcească pînă la temperatura de + 45°. În lipsa termometrului ne dăm seama de această temperatură atunci cînd putem ține eprubetele strîns în mînă fără să ne frigă. Adăugăm, în mod steril, un volum de lichid de ascită la 3 volume de geloză, le agităm între palme și înclinăm tuburile pe o baghetă de sticlă. Le lăsăm să se răcească și le controlăm sterilitatea.

Sînt alte medii care conțin zaharuri speciale, care după felul cum sînt fermentate dau diagnosticul de specie la fiecare microb.

MEDII ELECTIVE

Medii elective sînt acelea care permit dezvoltarea mai rapidă a numai unei singure specii microbiene dintr-un produs patologic, în care sînt mai multe specii de microbi amestecați la un loc. Așa de exemplu, mediul de ser coagulat permite să se dezvolte mai rapid microbul difteriei atunci cînd sînt însămînțați mai mulți microbi împreună cu el.

Scanned with OKEN Scanner

PREPARAREA SERULUI COAGULAT

Se recoltează în mod steril sînge de bou sau de cal. Se decantează serul cu ajutorul unei pipete sterile, după 24—48 de ore. Serul se repartizează în mod steril, cu pipeta în tuburi, în prealabil sterilizate. Tuburile sînt înclinate și sterilizate la o temperatură de +68 pînă la +75°, în sterilizatorul special Koch.

Tot un exemplu de mediu electiv este:

BILA DE BOU

Acest mediu permite dezvoltarea bacililor din grupul tifoparatific.

Cînd se taie vitele, se ia vezicula biliară (băşica fierei) de bou sau vacă, se goleşte într-un vas, iar lichidul se sterilizează la + 100° timp de 30'. Se lasă 30—40 de zile la rece pentru ca să precipite, apoi se filtrează, se toarnă în eprubete cam cîte 10 ml. Se sterilizează la + 110° timp de 30'.

Dacă dorim să facem bulion-bilă, luăm o eprubetă cu bulion şi una cu bilă sterilă şi se toarnă bilă în mod steril peste bulion. Se controlează sterilitatea 24 de ore la termostat.

MEDII PENTRU MICROBI ANAEROBI

Grija principală, în afară de sterilitatea mediilor şi de conţinutul lor în substanţe nutritive (în special glucoză), este ca microbii pe care îi însămînţăm în aceste medii să nu vină în contact cu aerul atmosferic.

Mediile pentru anaerobi pot fi solide sau lichide.

Mediul Veillon:

Bulion peptonizat	200 ml
Geloză	1 g

Se încălzeşte pe flacără pînă se topeşte agarul. Se aduce pH-ul la 7,8. Se sterilizează 30' la + 120°. Se adaugă 3 g glucoză dizolvată în 10 ml apă distilată şi sterilizată 20' la + 110°.

Se repartizează în mod steril, în tuburi, cîte 10—15 ml.

Bulion glucozat cu ulei de parafină:

Se fierb tuburile cu bulion glucozat 1—2%, timp de 20' într-un vas cu apă, pentru ca să iasă tot aerul din bulion. Se pregăteşte un balon cu ulei de parafină, care a fost sterilizat mai

Scanned with OKEN Scanner

dinainte, timp de 30' la + 120°. După ce tuburile cu bulion au fiert, se adaugă în mod steril cîţiva ml de ulei peste bulion, astfel ca să formeze un strat de 15—20 mm ulei deasupra, care să nu permită aerului să intre în bulion. Mediul este astfel gata de însămînţat.

MEDII PENTRU DIAGNOSTIC DIFERENŢIAL

În afară de mediile citate mai sus, mai există unele medii ce servesc la diferenţierea feluritelor specii microbiene, specii care deşi sînt asemănătoare între ele ca aspect morfologic se diferenţiază prin caracterele biochimice.

ACTIVITATEA CHIMICĂ

Microbii pot exercita diferite activităţi chimice asupra substanţelor din mediile pe care se dezvoltă:

1. *Descompun zaharurile,* producînd acizi şi gaze sau numai gaze.
2. *Descompun proteinele,* producînd hidrogen sulfurat sau dînd naştere la indol.
3. *Schimbă culoarea* diverşilor coloranţi indicatori, prin deshidrogenarea mediului, pentru a utiliza oxigenul.

1. **Pentru a dovedi descompunerea zaharurilor,** microbii se însămînţează pe medii care, în afară de substanţele nutritive amintite mai sus, conţin şi diverse zaharuri. Astfel, unele medii conţin glucoză, lactoză, zaharoză, inulină etc. În toate aceste medii se adaugă tinctură de turnesol sau albastru de bromtimol, care sînt indicatori. Dacă fermentarea se produce, din ea rezultă acizi, care acidifică mediul şi schimbă culoarea turnesolului. Turnesolul este un colorant care în prezenţa unui acid îşi schimbă culoarea din violet în roşu (mediul Drigalski, mediul Hiss), albastru de bromtimol în mediu acid virează în galben.

În eprubetele cu medii lichide zaharate se pun cu gura în jos mici tuburi închise la un capăt. Dacă microbii însămînţaţi în mediu produc gaze, acestea gonesc lichidul din tubuşoare, şi ele plutesc în mediu, goale. Dacă microbii însămînţaţi fermentează şi zaharurile, turnesolul se roşeşte. În acest mod, de exemplu, se stabileşte diferenţa dintre bacilul tific şi bacilul coli. Bacilul coli fermentează puternic zaharurile şi produce gaze. Tificul are o activitate mult mai redusă. Nu formează gaze.

Scanned with OKEN Scanner

Puterea de fermentație a microbilor se dovedește și prin coagularea laptelui. Fermenții bacterieni descompun lactoza în acid lactic și în felul acesta influențează coagularea lui.

2. **Influența bacteriilor asupra proteinelor** se traduce prin:

a) *eliberarea hidrogenului sulfurat,* care înnegrește mediile cu subacetat de plumb. Subacetatul de plumb poate fi inclus în geloză sau îmbibat în o fîșie de hîrtie de filtru, pusă lîngă dop (subacetatul de plumb combinîndu-se cu hidrogenul sulfurat produce sulfură de plumb, care e neagră);

b) *formarea de indol,* care se pune în evidență printr-o reacție specială.

3. **Decolorarea substanțelor colorante** (albastru de metilen, indigocarmin, tionină, roșu neutru). Această decolorare a substanțelor colorante arată o putere reductoare a microbilor. Se întrebuințează medii cu roșu netru, care își schimbă culoarea în galben atunci cînd sînt reduse (în special bacilul coli și paratificii A și B).

4. **Pentru diferențierea culturilor de bacili tifici** se utilizează pe o scară largă mediile cu săruri de bismut (de exemplu, mediul Wilson-Blair).

Pe mediul solid cu săruri de bismut coloniile de bacili tifici apar pe fondul verzui al mediului într-o culoare negricioasă, cu un luciu metalic.

Această activitate chimică este și ea o manifestare a puterii reductoare a microbilor.

pH-UL MEDIILOR

Pentru ca mediile să fie proprii dezvoltării și înmulțirii microbilor trebuie să aibă o anumită reacție, de alcalinitate sau aciditate. Indicarea acestei reacții se face prin notația matematică pH. Fiecare specie microbiană are un punct preferat de alcalinitate sau de aciditate, își are un pH optim de dezvoltare; de aceea, reacția unui mediu trebuie să fie în așa fel stabilită, ca să fie aproape de pH-ul optim al fiecărei specii microbiene. Neutralitatea este indicată prin pH = 7.

Cînd pH-ul este sub 7, el indică aciditate. Cînd el este peste 7, indică alcalinitate. Majoritatea microbilor au nevoie de un pH alcalin sau ușor alcalin. Sînt totuși unii microbi care au nevoie de un pH slab acid.

pH-ul se măsoară prin metoda electrometrică, sau prin metoda

Scanned with OKEN Scanner

Puterea de fermentație a microbilor se dovedește și prin coagularea laptelui. Fermenții bacterieni descompun lactoza în acid lactic și în felul acesta influențează coagularea lui.

2. **Influența bacteriilor asupra proteinelor** se traduce prin:

a) *eliberarea hidrogenului sulfurat,* care înnegrește mediile cu subacetat de plumb. Subacetatul de plumb poate fi inclus în geloză sau îmbibat în o fîșie de hîrtie de filtru, pusă lîngă dop (subacetatul de plumb combinîndu-se cu hidrogenul sulfurat produce sulfură de plumb, care e neagră);

b) *formarea de indol,* care se pune în evidență printr-o reacție specială.

3. **Decolorarea substanțelor colorante** (albastru de metilen, indigocarmin, tionină, roșu neutru). Această decolorare a substanțelor colorante arată o putere reductoare a microbilor. Se întrebuințează medii cu roșu netru, care își schimbă culoarea în galben atunci cînd sînt reduse (în special bacilul coli și paratificii A și B).

4. **Pentru diferențierea culturilor de bacili tifici** se utilizează pe o scară largă mediile cu săruri de bismut (de exemplu, mediul Wilson-Blair).

Pe mediul solid cu săruri de bismut coloniile de bacili tifici apar pe fondul verzui al mediului într-o culoare negricioasă, cu un luciu metalic.

Această activitate chimică este și ea o manifestare a puterii reductoare a microbilor.

pH-UL MEDIILOR

Pentru ca mediile să fie proprii dezvoltării și înmulțirii microbilor trebuie să aibă o anumită reacție, de alcalinitate sau aciditate. Indicarea acestei reacții se face prin notația matematică pH. Fiecare specie microbiană are un punct preferat de alcalinitate sau de aciditate, își are un pH optim de dezvoltare; de aceea, reacția unui mediu trebuie să fie în așa fel stabilită, ca să fie aproape de pH-ul optim al fiecărei specii microbiene. Neutralitatea este indicată prin pH = 7.

Cînd pH-ul este sub 7, el indică aciditate. Cînd el este peste 7, indică alcalinitate. Majoritatea microbilor au nevoie de un pH alcalin sau ușor alcalin. Sînt totuși unii microbi care au nevoie de un pH slab acid.

pH-ul se măsoară prin metoda electrometrică, sau prin metoda

colorimetrică. Metoda colorimetrică este bazată pe proprietatea pe care o au unele substanţe colorante, numite indicatori, de a-şi schimba culoarea după zona pH-ului. Aparatul cu care se măsoară pH-ul colorimetric se numeşte *comparatorul Walpole,* iar scara de etaloane se numeşte *scara Michaelis.* Atunci cînd mediul cu care lucrăm nu este la punctul pH dorit, îl putem corecta cu ajutorul unei soluţii de hidrat de sodiu 10%, cînd mediul este prea acid, sau cu o soluţie de acid clorhidric 10%, cînd mediul este prea alcalin.

TERMOSTATUL

Pentru menţinerea constantă a temperaturii de + 37°, necesară dezvoltării bacteriilor, se întrebuinţează un aparat care întruneşte această calitate, plus păstrarea unui întuneric perfect. Acest aparat se numeşte termostat. El este un dulăpior sau o cameră în care temperatura este menţinută mereu aceeaşi cu ajutorul unor aparate numite *termoreglatoare.* Pereţii termostatului sînt dubli, făcuţi dintr-un material rău conducător de căldură (lemn sau metal căptuşit cu azbest, strat izolator de apă sau de aer, încălzit cu ajutorul electricităţii sau gazului). Termoreglatoarele sînt aşa fel dispuse ca atunci cînd temperatura în interior scade ele să determine funcţionarea sursei de căldură, iar

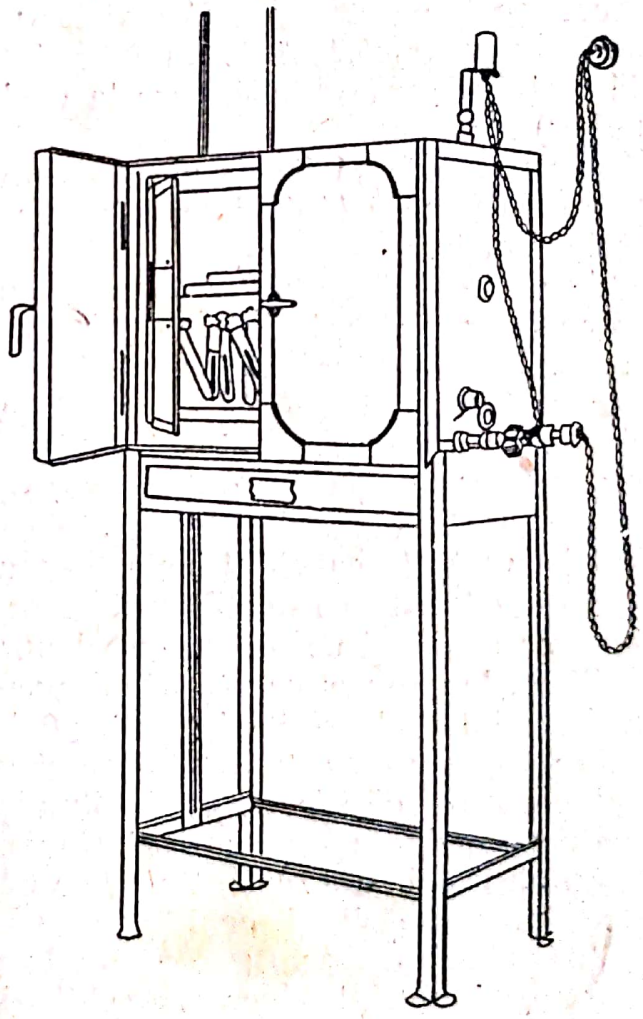


Fig. 19 — Termostat

cînd, dimpotrivă, temperatura creşte, ele întrerup sau micşorează funcţionarea sursei de căldură. Termostatul are un termometru, care arată temperatura din interiorul lui.

În 24 de ore, în general, se pot căpăta culturi bine dezvoltate la majoritatea microbilor (exemplu: bacilul difteric, tific, coli, stafilococ se dezvoltă în 18 ore). Sînt unele bacterii care se dezvoltă mai încet, de exemplu bacilul tuberculozei (2—4 săptămîni).

ÎNSĂMÎNŢAREA ŞI IZOLAREA UNUI GERMEN

Trecerea unui microb din produsele patologice ale organismului parazitat pe medii nutritive solide sau lichide, pentru a putea fi identificat, se numeşte *însămînţare*. Această operaţie necesită:

1. Cîteva medii de cultură (în tuburi, baloane sau cutii Petri) pe care ştim că se dezvoltă mai uşor microbul de cercetat.

2. *Ansa de platină* este un fir de platină subţire, prins la o tijă metalică mai groasă, care la rîndul ei intră într-un manşon (mîner) de lemn.

Ansa trebuie să fie neapărat de platină, căci platina se poate trece prin flacără fără să se strice sau să se îndoaie şi se răceşte foarte repede.

Ansa poate fi *rotunjită* la capăt cu o buclă, aşa ca să putem lua cu ea o picătură dintr-un lichid sau mai multe colonii de pe un mediu de cultură, sau poate fi *ascuţită la capăt*. Asemenea anse se întrebuinţează la însămînţarea microbilor sau a produselor patologice în medii solide drepte, pentru ca să se poată străpunge geloza fără a o deplasa.

Pipeta Pasteur este o pipetă de sticlă foarte fină, subţiată mult la unul din capete. Pipeta Pasteur ne-o facem singuri.

Se iau tuburi de sticlă, se taie în bucăţi de 15—20 cm lungime, se spală şi se astupă cu dopuri de vată. Apoi se pun la sterilizat, la căldură uscată. Cînd avem nevoie de pipete Pasteur, încălzim tubul de sticlă la mijlocul lui, într-o flacără puternică de bec Bunsen, învîrtind tot timpul tubul, ca să se încălzească egal pe toate părţile. Cînd porţiunea lui mijlocie este muiată, scoatem tubul din flacără şi îl tragem în mod egal de extremităţi, pînă îl subţiem mult. Despărţim la mijloc ambele bucăţi, tot cu ajutorul flacării, şi închidem extremităţile subţiate, la flacără.

3. O flacără (bec Bunsen sau lampă de spirt).

Pentru a nu introduce în mediile de cultură alţi microbi decît cei aflaţi în produsul patologic, trebuie să lucrăm perfect steril.

Scanned with OKEN Scanner

Cum însămînţăm microbii

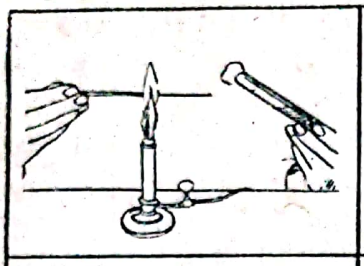
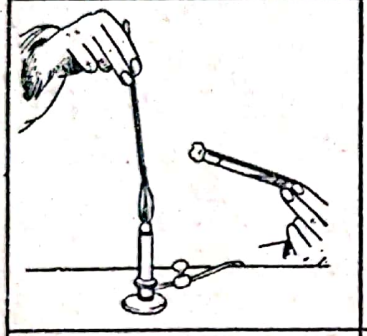
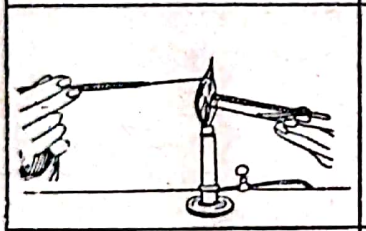
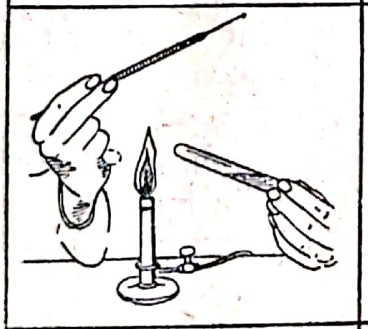
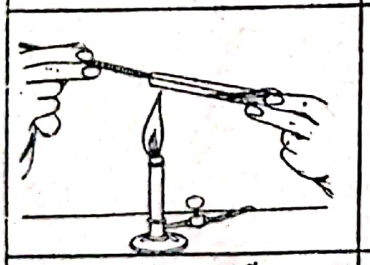
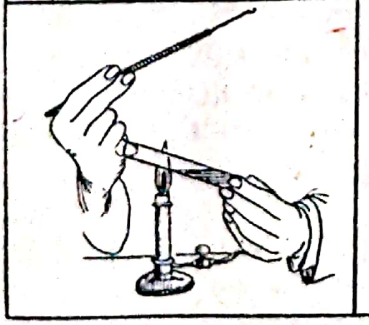
Operaţia	Timpul	Tehnica
	I	Se trece prin flacără, orizontal, mînerul ansei de platină, cu mîna dreaptă. Se ţine tubul cu produsul patologic (spută, puroi etc.) în mîna stîngă.
	II	Se ţine la flacără firul de platină pînă devine roşu.
	III	Se destupă tubul cu produsul patologic, ţinîndu-se dopul de vată între degetul mic şi podul palmei drepte, flambîndu-se gura eprubetei ţinută cu mîna stîngă.
	IV	Se încarcă ansa cu produsul de însămînţat.
	V	Se astupă cu dopul de vată tubul cu produsul patologic şi se depune tubul în stelaj. Se ia din stelaj un tub cu mediu de cultură pregătit dinainte şi se însămînţează conţinutul ansei în acest mediu.
	VI	Se astupă gura tubului cu mediu, cu dopul de vată ţinut în mîna dreaptă şi se trece firul de platină în flacără pînă devine roşu, pentru a steriliza ansa.

Fig. 20 — Cum însămînţăm microbii

Această operație a însămînțării comportă următorii timpi, de de care trebuie să ținem neapărat seamă, pentru buna reușită a tehnicii însămînțării și pentru punerea unui diagnostic bacteriologic exact:

1. se flambează ansa sau pipeta Pasteur cu care lucrăm;
2. se deschide eprubeta cu produsul de examinat și i se flambează gura, ținînd dopul ei de capătul lui de sus, între degetul mic și podul palmei drepte;
3. se introduce în eprubetă ansa sau pipeta flambată și se ia o picătură din produs;
4. se flambează din nou gura eprubetei și se închide la loc;
5. se deschide eprubeta cu mediu, ținînd-o înclinată aproape de orizontală;
6. se flambează gura eprubetei sau a balonului cu mediu și se însămînțează;
7. se flambează și se închide tubul (balonul sau cutia Petri);
8. se pun mediile 24 de ore la termostat.

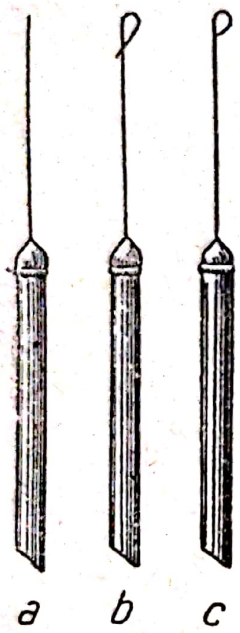


Fig. 21 — Anse pentru însămînțări

Nu se pune jos din mînă ansa pînă cînd nu se flambează, căci altfel riscăm să infectăm cu ea toate obiectele din jurul nostru: masa, stelajele, halatul etc.

Trebuie să păstrăm următoarele reguli:

În timpul însămînțării să nu vorbim, să căutăm să nu tușim, să nu fie curenți de aer (ușile și ferestrele să fie închise) și să nu se mănînce în jurul nostru. Masa și dușumeaua să fie șterse

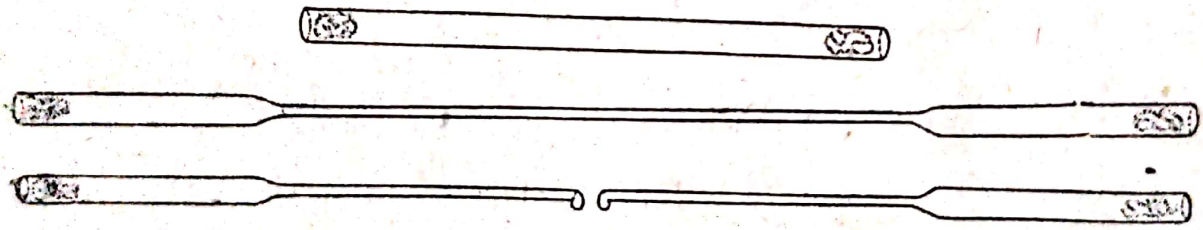


Fig. 22 — Cum se fac pipetele Pasteur

de praf cu o cîrpă udă. Sterilizarea aerului prin raze ultraviolete sau diferiți vapori bactericizi în laboratoarele moderne dă mai multă siguranță diferitelor manopere, în privința sterilității.

Însămînțarea se poate face pe medii solide sau în medii lichide. Se face însămînțarea pe medii solide atunci cînd vrem să vedem felul coloniilor, forma și aspectul lor.

Pe geloză dreaptă. Însămînțarea pe medii solide drepte se face pentru a conserva diverse tulpini de microbi.

Tehnica. Se deschide eprubeta cu mediu, se răstoarnă cu gura în jos, pentru ca astfel ansa cu produsul să pătrundă după o linie perfect dreaptă.

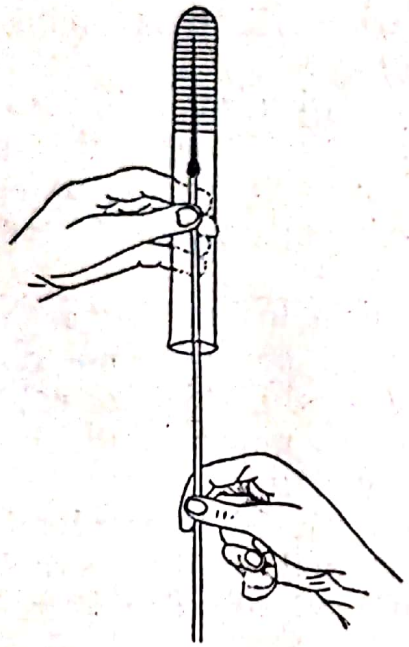


Fig. 23 — Însămînțare prin înțepătură

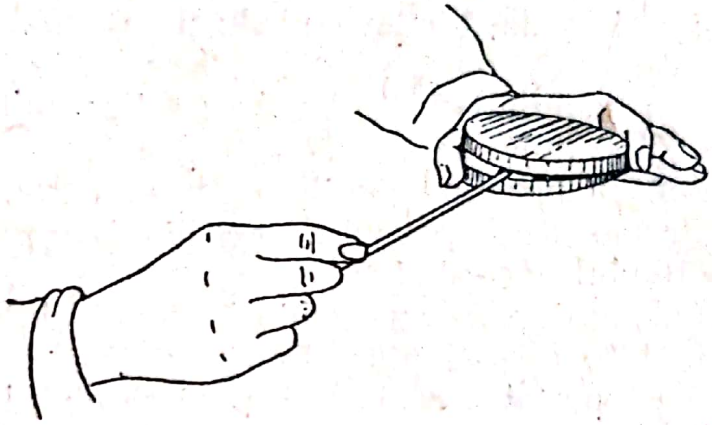


Fig. 24 — Însămînțarea în cutia Petri

Însămînțarea se face cu un fir de platină ascuțit (nu îndoit, în formă de ansă).

Pe geloză înclinată. Se introduce ansa cu produsul patologic pînă în fundul eprubetei, în lichidul care se află acolo și care se numește *lichidul de condensare* (acest lichid este neapărat necesar menținerii umidității mediului). Se plimbă ansa astfel încărcată, pe suprafața mediului, de jos în sus, în zig-zag.

Pe mediile solide din cutiile Petri atingem de asemenea ușor cu ansa încărcată cu produs suprafața mediului, în așa fel încît să nu zgîriem mediul.

Dacă produsul este lichid, se însămînțează cu ajutorul unei pipete Pasteur flambate.

In medii lichide, însămînțarea se face luînd cu pipeta Pasteur produsul patologic, dacă e lichid, și introducîndu-l în mediu.

Dacă e mai consistent, produsul se ia cu ansa, care se introduce la suprafața lichidului, spălînd produsul cu picături din mediul lichid.

ÎNSĂMÎNȚAREA ÎN MEDIILE ANAEROBE

Pe geloza Veillon: se pune tubul cu geloză Veillon la fiert timp de 20'. Se lasă apoi să se răcească pînă la temperatura de + 40°. Se introduce pipeta cu produsul de cercetat (sînge, puroi etc.) și se lasă cîteva picături la jumătatea înălțimii mediului. Apoi se pune sub robinet și se răcește brusc.

În mediile lichide, după ce a fiert bulionul glucozat 2%, timp de 20' și după ce s-a răcit la + 45°, se adaugă 2—3 ml dintr-un balon cu parafină sterilă, apoi se introduce produsul și se pune la termostat. Produsul de examinat se introduce cu o pipetă pînă în fundul eprubetei.

Condițiile de anaerobioză se pot obține prin însămînțarea pe jumătate a unei plăci Petri cu geloză a unui germen anaerob și pe jumătatea cealaltă a unui aerob (de exemplu, *Bacillus subtilis*), închizînd apoi capacul cu plastilină sau punînd culturile în vid, ori într-o atmosferă de CO_2 sau gaz metan.

Izolarea unui germen. Atunci cînd vrem să obținem colonii izolate dintr-un mediu pe care au crescut mai mulți microbi pentru a putea studia o singură specie din acest amestec, întrebuințăm tehnica izolărilor.

Izolările se pot face în mediul lichid prin diluții succesive.

Pe medii solide izolarea se face prin diseminarea unei mici cantități de germeni pe o suprafață întinsă sau prin însămînțarea pe anumite medii.

De exemplu, serul de bou permite creșterea mai rapidă a bacilului difteric, apa peptonată a vibrionului holeric, mediul Petroff, Löwenstein sau Petragnani a bacilului tuberculozei.

O altă metodă de izolare și de identificare a microbilor este *metoda biologică,* adică inocularea la un animal pe care-l știm sensibil la o specie anumită de microbi (ex.: șoarecele alb pentru pneumococ).

IDENTIFICAREA MICROBILOR

Pentru identificarea microbilor izolați putem studia caracterele de cultură care se văd cu ochiul liber.

Scanned with OKEN Scanner

Se va lua în considerație *aspectul mediului însămînțat* la cele lichide și *forma coloniilor* la cele solide.

La mediile lichide:

1. Mediul tulbure uniform (ex. stafilococ).
2. Mediul cu flocoane (ex. cărbune).
3. Mediul clar cu depozit sedimentat (ex. streptococ).
4. Formare de văl (ex. bacilul subtilis).
5. Formare de inel aderent la tub (ex. adesea la bacilul coli).
6. Formare de văl subțire și fragil (ex. bacilul difteric).

La mediile solide avem de considerat:

1. Forma coloniilor.
2. Aspectul marginilor (regulate sau neregulate).
3. Suprafața coloniilor (care pot fi bombate, scuamoase sau grăunțoase).
4. Transparența sau opacitatea coloniilor.
5. Dacă coloniile sînt pigmentate sau nu.
6. Dacă lichefiază sau nu mediul pe care cresc.
7. Felul cum lichefiază mediul cînd sînt însămînțate în profunzime.

În mediile solide se observă la unele specii, după dezvoltarea germenilor, bule de aer în masa mediului. Cînd cantitatea de gaze produse este foarte mare, mediul poate fi rupt și chiar împins afară din eprubetă (coli, paratifici, anaerobi).

Lucrare practică:

1. Prepararea bulionului simplu și a gelozei simple.
2. Însămînțare pe geloză.
3. Demonstrarea termostatului.

CAPITOLUL al VI-lea

STERILIZAREA

Sterilizarea este operația care are drept rezultat distrugerea sau înlăturarea microbilor dintr-un mediu sau de pe un obiect.

Se numește obiect *steril* acela care este complet lipsit de microbi.

Operația sterilizării se poate face prin metode *fizice* (acțiunea căldurii, filtrare), sau prin metode *chimice* (acțiunea antisepticelor).

Toţi cei care lucrează în laboratoarele de bacteriologie trebuie să cunoască perfect metodele, aparatele de sterilizare, rolul, precum şi manipularea lor.

Vom studia pe rînd diversele metode de sterilizare şi aplicarea lor.

STERILIZAREA PRIN METODE FIZICE

ACŢIUNEA CĂLDURII

Mijlocul cel mai comun de sterilizare a unui material este supunerea lui la acţiunea temperaturii înalte.

Acţiunea distrugătoare a căldurii asupra microbilor este explicată prin faptul că sub influenţa ei se coagulează substanţele albuminoase care intră în constituţia lor.

Formele vegetative ale unor specii de microbi mor în 30 de minute la temperatura de 50—60° şi în 5—10 minute la +70°. Formele de rezistenţă ale microbilor (sporii) sînt distruse la 120° în peste 15 minute, din cauza grosimii membranei lor protectoare şi a uscăciunii lor.

Pe aceste principii se bazează toate metodele de sterilizare prin căldură.

Există două feluri de sterilizare prin căldură: sterilizarea prin căldură uscată şi sterilizarea prin căldură umedă.

Încălzirea la roşu este metoda cea mai simplă şi rapidă de sterilizare, utilizată pentru sterilizarea anselor de platină, cu ajutorul cărora se fac însămînţările, frotiurile, recoltarea secreţiilor.

Încălzirea la roşu se face prin trecerea prin flacără de cîteva ori a acestor anse, pînă la înroşirea firului de platină. Se aşteaptă cîteva clipe, pentru ca să se răcească şi apoi ansa poate fi întrebuinţată.

Această sterilizare se face înainte şi după utilizarea ansei.

Flambarea (trecerea prin flacără) este un mijloc simplu şi rapid de sterilizare prin căldură, care constă în introducerea directă în flacără a obiectului de sterilizat. Prin acest procedeu, toate materiile organice care aderă de obiect sînt complet carbonizate.

Se aplică această metodă la sterilizarea lamelor de sticlă, baghetelor etc.

Scanned with OKEN Scanner

Sterilizarea prin căldură uscată este o metodă bazată pe același procedeu, și anume pe carbonizarea materiei vii, obținută cu ajutorul temperaturii înalte.

Tipul aparatelor de sterilizare prin căldură uscată este *cuptorul Pasteur*. Acesta este o cutie mare, cu pereți metalici dubli, izolați cu azbest. Peretele anterior se deschide, permițînd introducerea în aparat a obiectelor de sterilizat. Printr-un dispozitiv situat în peretele superior se introduce un termometru, iar sub peretele inferior se află sistemul de încălzire (bec de gaz sau dispozitiv electric).

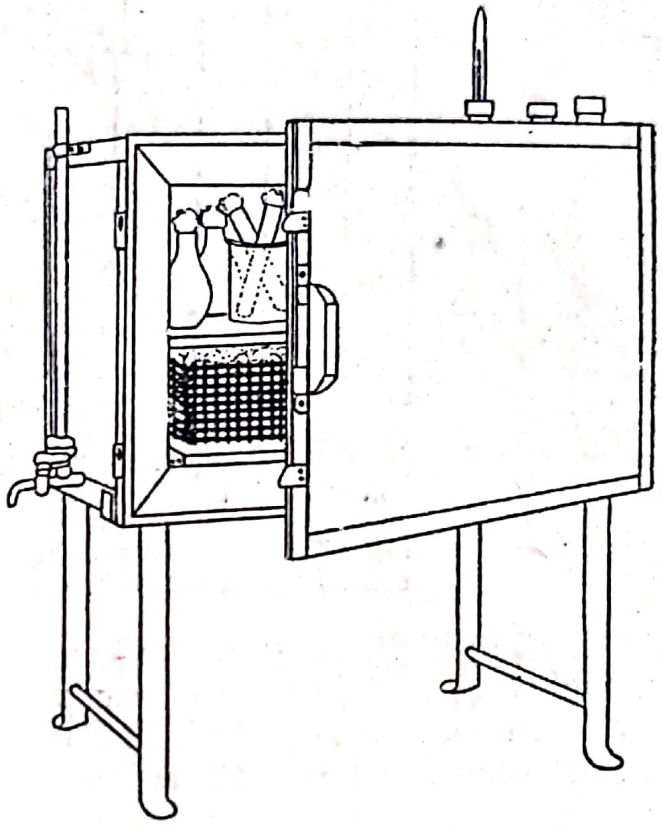


Fig. 25. — Sterilizatorul prin căldură uscată (Poupinel)

Sticlăria de laborator (eprubete, baloane, flacoane, pîlnii, mojare, pahare Berzelius, Erlenmeyer, pipete, cutii Petri, seringi de sticlă pentru hemocultură, tuburi pentru pipete, fiole etc.) trebuie pregătită înainte de sterilizare.

In primul rînd, întreaga sticlărie trebuie spălată cu multă grijă.

S t i c l ă r i a c a r e a f o s t î n t r e b u i n ț a t ă, în caz că a conținut produse infectate, se sterilizează în prealabil. Sticlăria este după aceasta bine spălată cu apă caldă și săpun. Cînd există urme de substanțe grase, sticlăria se mai spală cu nisip sau cenușă.

Apoi sticlăria se lasă un timp să se usuce complet, fie pe stelaje cu cuie de lemn, fie pe masa de laborator. După *uscarea eprubetelor* li se pun dopuri de vată ordinară. Aceste dopuri, care pot fi sau nu învelite în tifon, trebuie introduse 2—3 cm în interiorul eprubetei. Ele nu trebuie să fie nici prea strînse nici prea mici. Eprubetele se învelesc cîte 10—12 în hîrtie sau se pun în coșulețe de sîrmă împletită și apoi se introduc în cuptor.

B a l o a n e l o r ș i f l a c o a n e l o r li se pun de asemenea dopuri de vată învelite în tifon. In plus, aceste dopuri se acoperă

cu hîrtie ce se leagă cu sfoară subţire la gîtul baloanelor şi flacoanelor. Paharelor Berzelius li se pun capace de hîrtie, ce se leagă de asemenea cu sfoară, sub buza paharului.

Plăcile Petri sînt cutii rotunde, formate dintr-o porţiune inferioară şi alta superioară, care intră una în alta. Ele se împa-

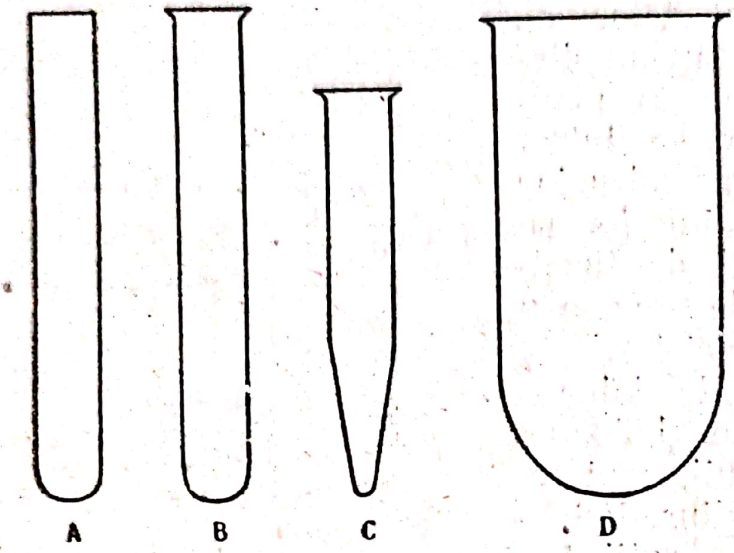


Fig. 26 — Eprubete *(A* şi *B)*; tub de centrifugă *(C)*; tub de centrifugă mare *(D)*

chetează în hîrtie obişnuită, cîte una sau mai multe deodată. După împachetare sînt introduse în cuptorul de sterilizat.

Seringile pentru hemocultură. Sînt utilizate de obicei seringi făcute în întregime din sticlă (Pyrex) de 10—20 cm³.

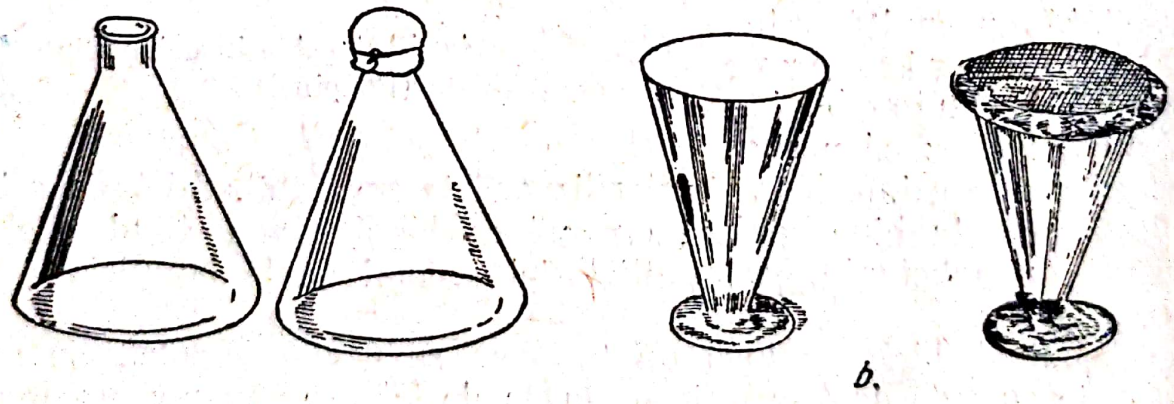


Fig. 27 — Baloane de sticlă *(a)*. Pahare conice *(b)*

Se adaptează un ac de platină sau de nichel şi apoi se introduc într-un tub special de sticlă, de forma celui din figura alăturată. Tubul de sticlă se închide apoi cu un dop de vată, acoperit cu hîrtie, ce este legat apoi cu sfoară la gîtul tubului. In această montură, seringa se pune la sterilizat.

Pipetele gradate sînt bine spălate și apoi perfect uscate. După aceasta se pune la extremitatea pipetei prin care aspirăm, un dop de vată care nu trebuie să fie prea strîns. Apoi pipeta se împachetează în hîrtie. Această hîrtie trebuie să depășească lungimea pipetei, pentru a se putea îndoi la extremități, în așa fel ca să acopere atît vîrful, cît și gura pipetei. Capetele de hîrtie îndoite se fixează cu sfoară. Pe hîrtie este bine să se noteze cu un creion capacitatea pipetei (1 cm^3, 2 cm^3, 5 cm^3 etc.).

Fig. 28. — Placă Petri *(A)*; aceeași, împachetată pentru sterilizare *(B)*

Tuburile de sticlă pentru pipeta Pasteur. Se întrebuințează sticla de 5—6 mm, iar ca lungime variind între 20 și 30 cm. După spălare și uscare perfectă, tuburile sînt închise la capete cu dopuri de vată. Aceste tuburi se pun apoi cîte 20—40 într-un pachet de hîrtie și se introduc în cuptor.

După sterilizare, din aceste tuburi se vor putea prepara pipete Pasteur; pentru pipete cu bulă se utilizează tuburi mai largi.

Vata și tifonul se pun la sterilizat în pachețele de hîrtie.

Aceste preparative fiind terminate, se trece la sterilizare.

Pentru sterilizare se procedează astfel:

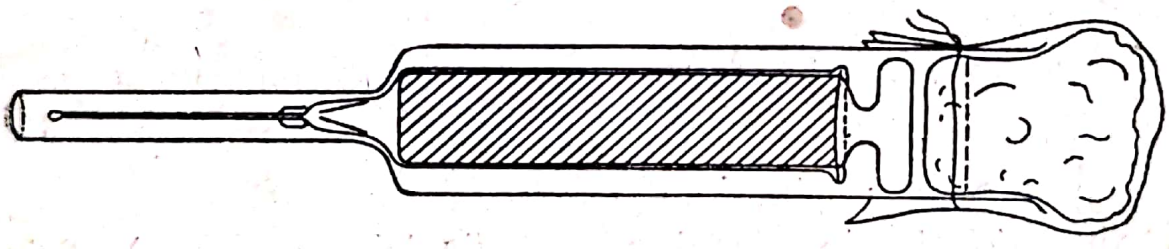


Fig. 29 — Seringi pentru hemocultură

Materialul de sterilizat se introduce cu atenție în aparat și apoi se aprinde sursa de căldură (becul de gaz, dispozitivul electric). Urmărim cu atenție termometrul și cînd acesta arată *o temperatură de + 180° se menține această temperatură constantă timp de 60 de minute.* După acest timp, se consideră operația terminată și se închide sistemul de încălzire. Trebuie să se știe *că nu se permite deschiderea aparatului, înainte de răcire completă, căci există riscul ca sticlăria să crape.*

Îngălbenirea (pălirea) hîrtiei în care este împachetată sticlăria, sau a dopurilor de vată, este un semn al unei bune sterilizări, căci indică faptul că materia organică a atins temperatura de carbonizare. Arderea hîrtiei arată o supraîncălzire sau o durată prea mare a expunerii în căldură.

Se poate folosi un martor care să confirme că în cuptor temperatura a fost 180°. Aceasta se obţine punînd camfor într-o fiolă închisă, care se pune cu materialul de sterilizat în cuptor. Dacă temperatura a fost 180°, camforul care s-a topit e repartizat pe peretele fiolei, înnegrind fiola.

STERILIZAREA PRIN CĂLDURĂ UMEDĂ

Cu cît conţinutul în apă este mai mare, cu atît coagularea survine la o temperatură mai joasă.

Principiul sterilizării umede porneşte de acolo că vaporii de apă care au o putere de pătrundere mare, prin acţiunea de hidratare favorizează coagularea sub acţiunea căldurii şi deci sterilizarea la o temperatură mai joasă.

Cînd punem la steriiizare prin căldură umedă obiecte compacte de sticlă sau de metal, sau sticle care conţin lichide, prin principiul conducţiunii, căldura pătrunde treptat în sticle şi lichide, în aşa fel că, la un moment dat, atît vasele cît şi conţinutul au aceeaşi temperatură cu vaporii de apă; din acest moment se calculează timpul cît trebuie ţinute obiectele pentru a obţine sterilizarea.

CE MATERIAL DE LABORATOR SE STERILIZEAZA LA CĂLDURĂ UMEDĂ

a) Seringi şi instrumente pentru operaţie.

b) Sticlărie şi material infectat din laborator, eprubete, baloane, cutii Petri. filtre Chamberland, mediile întrebuinţate, vase cu produse patologice infectate (spută, materii fecale, sînge, puroi etc.). Ele vor fi strînse într-o găleată cu capac, special întrebuinţată numai pentru acest lucru şi care se găseşte în fiecare laborator, numită „găleata de infecte", şi care se introduce în autoclav. După sterilizare, aceste materiale pot fi date la spălătorie spre a fi din nou pregătite pentru întrebuinţare.

c) Mediile de însămînţare, după ce au fost preparate.

Modul de sterilizare şi temperatura la care se face variază după compoziţia sau natura mediului.

Scanned with OKEN Scanner

Sterilizarea prin căldură umedă se poate face prin:

1. fierbere;
2. sterilizare cu vapori produşi continuu sau sub presiune;
3. sterilizarea discontinuă la temperatură joasă (între 50 şi 100°).

Fierberea este unul din mijloacele curent întrebuinţate, în special la sterilizarea seringilor şi instrumentelor pentru operaţie, fiind cel mai simplu mod de sterilizare.

Fierberea se va face timp de 15—20 de minute în vase acoperite, care conţin apă, de preferinţă distilată. Se mai poate utiliza fierberea în apă în care am adăugat carbonat de sodiu sau borax 5 g %, care împiedică ruginirea instrumentelor de metal şi în acelaşi timp ridică şi punctul de fierbere. Putem folosi acest fel de fierbere în apă cu carbonat de sodiu şi pentru dezinfectarea sticlăriei curente de laborator, eprubete, baloane, cutii Petri etc., înainte ca acestea să fie spălate şi curăţate.

Prin fierbere însă unii microbi pot rămîne în viaţă, şi anume microbii sporulaţi. La apă putem adăuga 3—5% fenol, pentru sterilizarea prin fierbere a seringilor.

Sterilizarea prin vapori produşi continuu se face în aparatul Koch. Acesta este compus dintr-un cilindru vertical, cu perete simplu, avînd fundul rotunjit, fixat pe un suport, care la partea lui inferioară are montat dispozitivul de încălzire cu becuri de gaz. Pereţii exteriori ai cazanului sînt dublaţi de un strat izolator, pentru ca să nu se piardă căldura.

Acest cilindru are, la o anumită distanţă de fundul cazanului, un mic robinet care indică nivelul pînă la care trebuie să se ridice apa în aparat.

In interiorul cazanului se află un postament care stă cu picioarele în apă; pe acest postament se va pune coşuleţul de sîrmă care conţine obiectele de sterilizat.

La partea superioară cazanul este prevăzut cu un capac care are şi un dispozitiv cu un termometru.

Întrebuinţarea aparatului se face în felul următor:

a) se umple cu apă pînă la nivelul indicat, se controlează aceasta deschizînd robinetul, ca să vedem dacă curge apa, semn că este apă suficientă în aparat;

b) se pune în aparat materialul de sterilizat;

c) se aprind becurile de gaz.

Aşteptăm pînă ce termometrul arată + 100° şi micşorăm flacăra becurilor, căutînd să menţinem continuu aceeaşi temperatură; din acest moment începem să socotim timpul de sterilizare, care variază, după materialul de sterilizat, de la 30 la 60 de minute.

Scanned with OKEN Scanner

După ce s-a împlinit timpul sterilizării, se sting becurile de gaz, se scoate materialul steril dinăuntru și se lasă capacul deschis, pentru ca vaporii de apă să iasă și să nu se condenseze pe cazan, așa cum se întîmplă atunci cînd lăsăm aparatul să se răcească acoperit.

În lipsa aparatului Koch putem face sterilizarea prin vapori produși continuu și la autoclav, lăsînd robinetul de vapori deschis.

Prin sterilizarea prin vapori la + 100° se omoară numai formele vegetative ale bacteriilor și ciupercilor, formele sporulate ale bacteriilor rezistă.

Pentru a obține o sterilizare completă va trebui să facem o sterilizare cu vapori sub presiune.

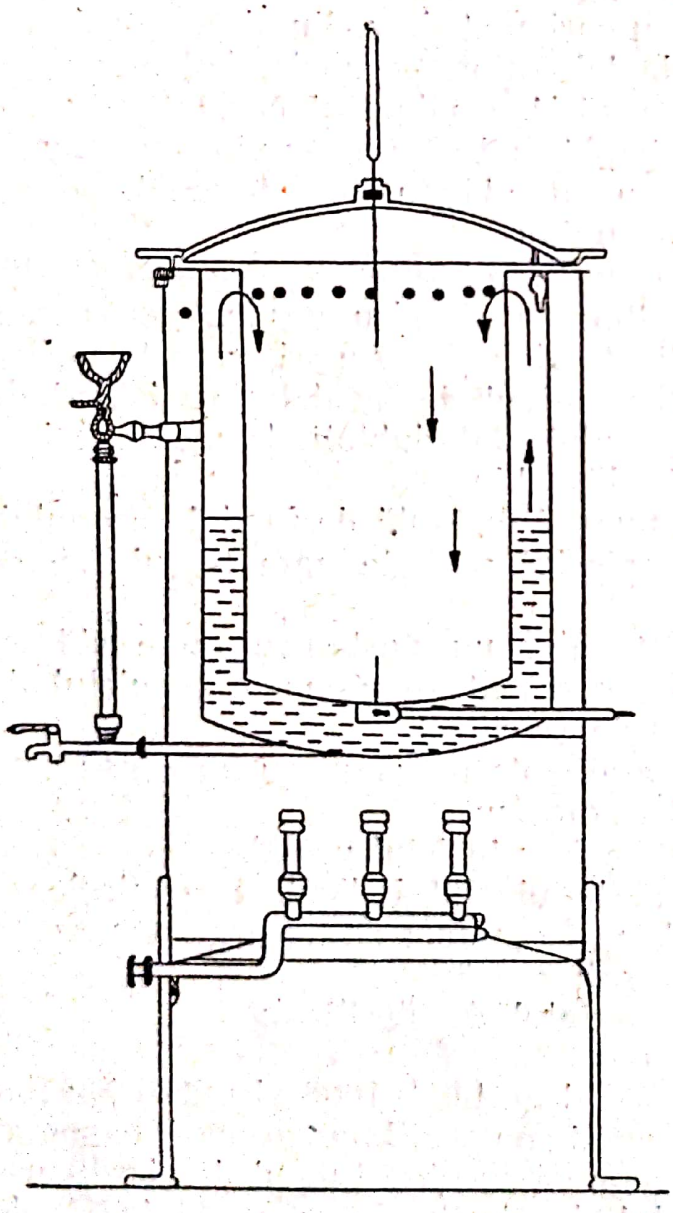


Fig. 30 — Sterilizatorul Koch

Sterilizarea prin vapori sub presiune:

S-a observat că, dacă se întrebuințează vapori sub presiune, timpul în care obținem sterilizarea scade în raport cu temperatura, și anume: dacă luăm sporii bacilului cărbunos și îi punem la + 90°, ei mor în 14—15 minute; la + 95°, în 4—5 minute; la + 100°, în 1—2 minute, iar la + 105°, în jumătate minut.

Mai trebuie însă avut în vedere că unii spori sînt înveliți în grăsime sau albumine, ceea ce face ca să fie nevoie de o temperatură de + 120° (și o presiune de o atmosferă) timp de 20 de minute pentru a obține sterilizarea completă. La + 134° (2 atmosferă), moartea sporilor este aproape instantanee.

AUTOCLAVUL

Autoclavul este cel mai întrebuințat aparat pentru sterilizarea cu ajutorul vaporilor de apă sub presiune.

Partea principală a acestui aparat o constituie *cazanul,* în care se pune apa, se încălzește, iar prin vaporii produși și ținuți sub presiune se obține o temperatură mai ridicată, prin care se realizează sterilizarea.

Cazanul, trebuind să suporte presiuni mari din partea vaporilor ce se produc, este construit, în mod obișnuit, din aramă masivă ciocănită, adică dintr-o singură bucată.

La partea superioară, acest cazan este acoperit cu un capac care printr-o serie de șuruburi, și grație unei garnituri de cauciuc sau azbest asigură o închidere perfect ermetică.

Pe peretele lateral al cazanului, în partea inferioară, se găsește un orificiu care face să comunice apa din interior cu un *tub de nivel și un robinet de scurgere.* Grație acestora se poate controla cantitatea de apă din aparat (nivelul) sau se golește (prin robinet) la nevoie. Pe peretele lateral, în partea superioară, sau la unele modele pe capac, se găsește un al doilea orificiu, care pune interiorul aparatului în legătură cu exteriorul, printr-un *robinet,* apoi un *manometru* cu un *termometru* și un *ventil de siguranță.* Robinetul servește pentru ieșirea aerului și vaporilor produși în cazan. Manometrul și termometrul măsoară presiunea vaporilor și temperatura obținută în aparat. Ventilul de siguranță (nu-l au toate autoclavele) permite deschiderea automată și ieșirea vaporilor atunci cînd presiunea a devenit prea mare și aparatul, nesupravegheat, riscă să explodeze.

În interiorul cazanului se află un suport, de obicei mobil, pe care se pun obiectele pentru sterilizare. Eprubetele, baloanele mici sînt așezate în coșulețe de sîrmă, baloanele mai mari se pun direct pe suport.

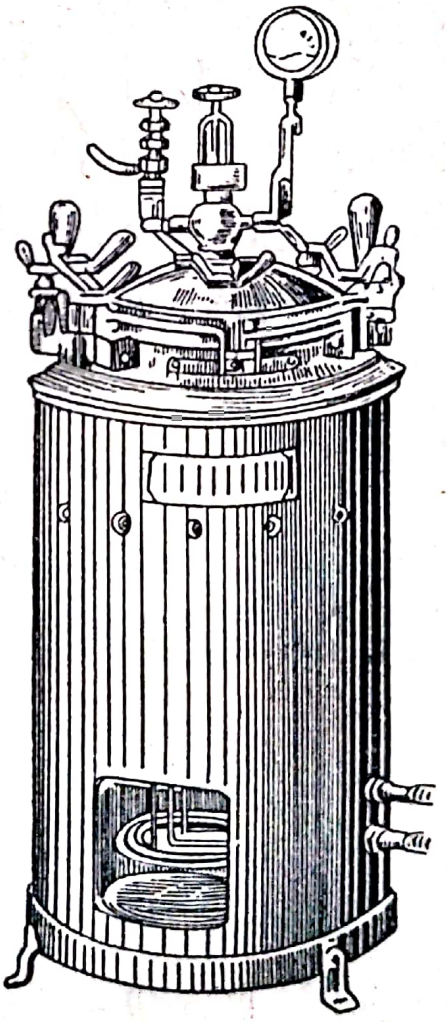


Fig. 31 — Autoclavul

Cazanul, împreună cu toate accesoriile, este susținut de o îmbrăcăminte (mantaua autoclavului) din tablă groasă. La partea inferioară a acesteia, sub nivelul fundului cazanului, se află o mică ușă, prin care se poate introduce o lampă puternică de ben-

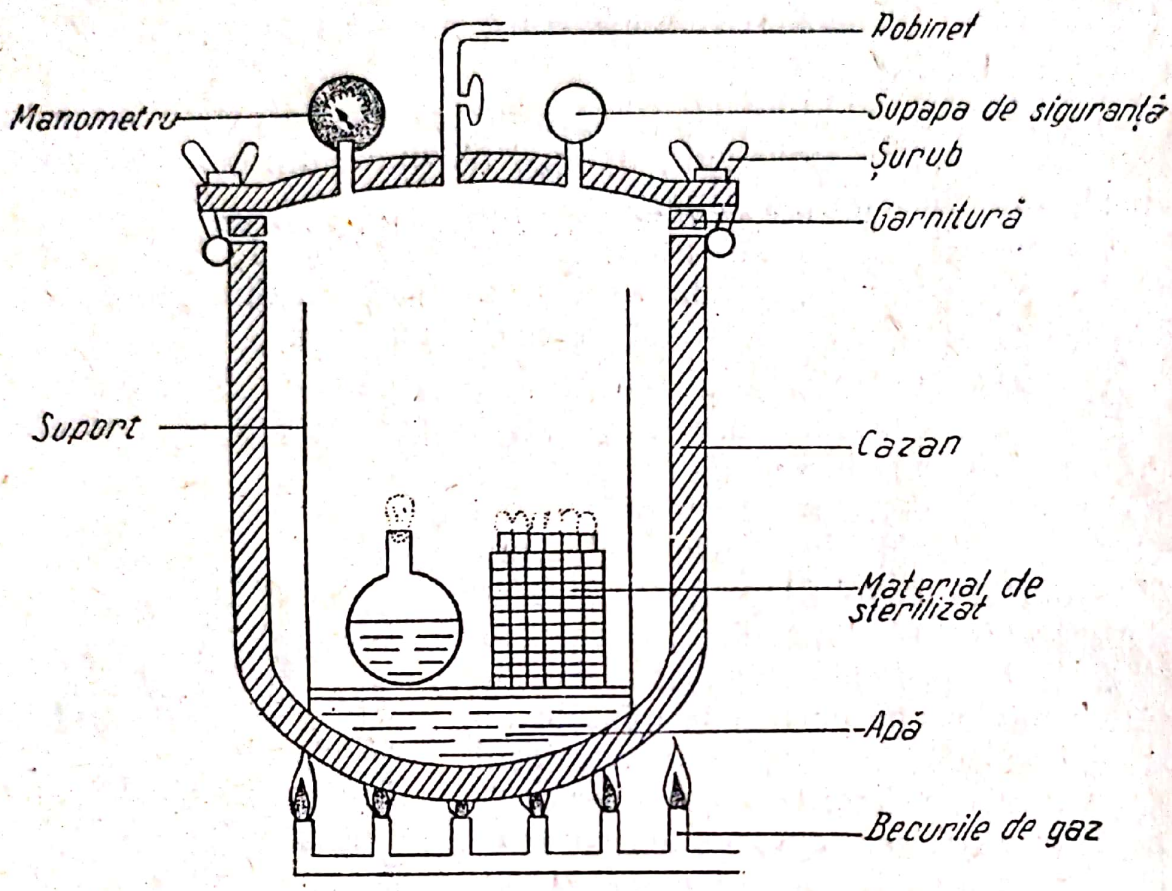


Fig. 32 — Secțiune prin cazanul autoclavului

zină sau se găsește fixată o coroană de becuri de gaz aerian. La modele electrice, mai rar întrebuințate, rezistențele încălzitoare învelesc cazanul în întregime.

MODUL DE ÎNTREBUINȚARE A AUTOCLAVULUI

a) Se pune o cantitate de apă în autoclav, cît să ajungă la nivelul robinetului de nivel și la cîțiva centimetri dedesubtul suportului, pe care se pune coșulețul cu materialul.

b) Se pune în aparat materialul de sterilizat.

c) Se închide capacul și se lasă robinetul de vapori deschis.

d) Se strîng buloanele cîte două, perechi.

e) Se aprind becurile de gaz.

f) Robinetul de vapori va fi închis după 2—3 minute de cînd au început să iasă prin el vapori continuu, semn că tot aerul din aparat a fost scos. În interiorul aparatului se formează acum continuu, vapori de apă, ceea ce face ca presiunea din aparat să crească.

Dacă din greşeală aparatul este închis prea repede şi mai rămîne 20% aer, timpul pentru omorîrea microbilor la + 100° creşte de trei ori; dacă rămîne şi mai mult aer, timpul necesar creşte pînă la de 10 ori şi chiar mai mult.

g) După ce am atins temperatura, respectiv presiunea la care dorim să facem sterilizarea, micşorăm flacăra becurilor de gaz, ca să menţinem o presiune constantă în tot timpul propus pentru sterilizare.

h) Cînd s-a împlinit timpul sterilizării, stingem becurile de gaz şi aşteptăm pînă cînd manometrul scade la 0. Numai acum putem să trecem la desfacerea buloanelor şi ridicarea capacului, după ce am deschis şi robinetul de vapori.

CITEVA MĂSURI DE PRECAUŢIE

1. Autoclavul trebuie controlat dacă are suficientă apă, înainte de a se da foc becurilor.

2. Nu trebuie să sterilizăm un timp mai îndelungat decît 30—45 de minute.

3. Dacă ne grăbim să ridicăm capacul înainte ca acul manometrului să fi scăzut la 0, dopurile de vată ale baloanelor sau eprubetelor vor sări afară, împreună cu o parte din conţinutul acestora, din cauza scăderii forţate a presiunii (se produce o depresiune bruscă).

4. Nu vom desface buloanele pînă ce nu dăm drumul robinetului de vapori, ca să nu ne opărim cu vaporii care au rămas, în momentul cînd ridicăm capacul.

5. Este bine să scoatem lucrurile din autoclav înainte ca acesta să fie răcit complet, pentru că altfel capacul se va deschide cu greu, fiind împiedicat de garnitura de cauciuc.

Materialul sterilizat va fi scos din aparat şi după ce învelişul de hîrtie al dopurilor s-a uscat, va fi pus spre păstrare.

Scanned with OKEN Scanner

CUM SE POATE CONTROLA TEMPERATURA DIN AUTOCLAV

Atunci cînd vrem să controlăm dacă temperatura din autoclav este aceea care ne este indicată de termometru sau manometru, se întrebuinţează nişte tuburi mici de sticlă în care se pune o substanţă ce se topeşte la o temperatură ştiută, fie singure, fie însoţite de un colorant, pentru a vedea dacă s-au topit. Aşa, de exemplu, benzonaftolul se topeşte la + 110°, sulful la + 113°, rezorcina la + 119° şi acidul benzoic la + 121°. O cantitate mică din aceste substanţe se introduce în tuburi mici de sticlă care se pun în coşuleţul cu materialul de sterilizat, care ne vor arăta după scoaterea lor din autoclav dacă am avut temperatura dorită, în care caz substanţa va fi topită. Dacă nu am avut temperatura respectivă, substanţa din tub o vom găsi în pulbere, aşa cum am pus-o, fără să se fi topit.

Prin acest procedeu vom şti că am avut o temperatură anumită în autoclav, nu vom şti însă cît timp a durat această temperatură; lucrul acesta este greu de controlat.

În autoclav se sterilizează lenjeria pentru operaţii, pansamente, instrumente chirurgicale, obiecte de cauciuc, soluţii medicamentoase.

În aparatul Koch şi în autoclav putem steriliza şi mediile de cultură, după cum urmează: bulionul simplu şi geloza simplă, în eprubete, se pot steriliza în aparatul Koch timp de 3 zile, cîte jumătate de oră zilnic, sau în autoclav, 30 de minute la + 120°. Atunci cînd avem baloane cu cantităţi mari de mediu, timpul de sterilizare poate merge pînă la o oră la aparatul Koch şi 45 de minute la autoclav.

Mediile cu gelatină nu trebuie încălzite peste + 105°, deoarece gelatina îşi pierde proprietatea de a se mai închega la răcire. Sterilizarea lor va fi făcută prin fierbere timp de 20—30 de minute în aparatul Koch, operaţia repetîndu-se de două—trei ori la intervale de o zi.

Mediile de fermentaţie care conţin în compoziţia lor zaharuri vor fi sterilizate numai prin fierbere în aparatul Koch sau în autoclavul cu capacul lăsat şi robinetul de vapori deschis, timp de 30 de minute, spre a se evita caramelizarea zaharurilor, fapt care se întîmplă la temperaturi mai mari de + 110°.

Sterilizarea discontinuă la temperatură joasă sau sterilizarea fracţionată se întrebuinţează atunci cînd avem medii sau substanţe care nu suportă o temperatură mare fără să se altereze; astfel sînt mediile cu glucide, serul, albuminele etc.

Pasteur a fost cel care a arătat că, în acest caz, se poate obține totuși o sterilizare dacă ținem aceste materiale un timp mai indelungat la o temperatură mai joasă, de + 55 - + 58°. Această operație se numește „pasteurizare". Prin pasteurizare se înțelege o sterilizare la temperaturi + 55 pînă la + 90°, după natura lichidului.

Pasteur a pus vinurile la temperatura de + 55° și a arătat că acestea nu mai fermentau.

Majoritatea agenților patogeni sînt sensibili la o temperatură de + 70°. Mai rezistenți sînt bacilii tuberculozei, paratifici B, stafilococii și unii streptococi.

Scopul pasteurizării este de a distruge microbii patogeni nesporulați, modificînd cît mai puțin posibil proprietățile biochimice ale materialului nostru.

După temperatura întrebuințată, distingem trei categorii de pasteurizare:

1. Pasteurizarea joasă este o pasteurizare care se face la o temperatură de + 63° timp de 30 de minute.
2. Pasteurizarea în strat subțire + 71 pînă la + 95°, timp de cîteva secunde.
3. Pasteurizarea înaltă la + 80 pînă la + 90°, timp de 1—2 minute. Răcirea se face brusc.

Pasteurizarea joasă și cea în strat subțire sînt întrebuințate pentru pasteurizarea laptelui.

Pasteurizarea înaltă strică unele proprietăți ale laptelui și distruge unele vitamine, din care cauză ea nu este întrebuințată în acest scop.

Valoarea pasteurizării, în cazul laptelui, este în directă legătură cu numărul de germeni pe care îl conține laptele în momentul pasteurizării.

Pentru a împiedica germinarea sporilor în lichidele pasteurizate, acestea trebuie ținute la temperatură joasă (ghețar).

Tindalizarea. Se înțelege prin tindalizare, sterilizarea prin încălzire discontinuă la o temperatură mai joasă.

Ca și pasteurizarea, ea este folosită pentru lichide care suferă modificări la temperaturi mai înalte (de exemplu, pentru ser și ascită).

Materialul de tindalizat va fi pus într-un aparat cu apă, numit baie de apă, care se menține la o temperatură de + 56 - + 60° timp de o oră și se lasă să se răcească în aparat. Operația se repetă cîteva zile la rînd (3—5 zile); apoi controlăm pentru sterilitate, punînd la termostat la + 37°.

Scanned with OKEN Scanner

Principiul sterilizării se bazează aci pe faptul că, în timpul cît materialul stă la + 56 pînă la + 60°, formele vegetative sînt distruse, iar cînd sînt scoase și păstrate la temperatura camerei, sporii se transformă în forme vegetative, care la o nouă introducere în baie vor fi distruse. Operația repetîndu-se zilnic, după 3—5 zile s-a observat că toate formele sporulate au fost transformate în forme vegetative și acestea, la rîndul lor, fiind distruse se obține astfel o sterilizare.

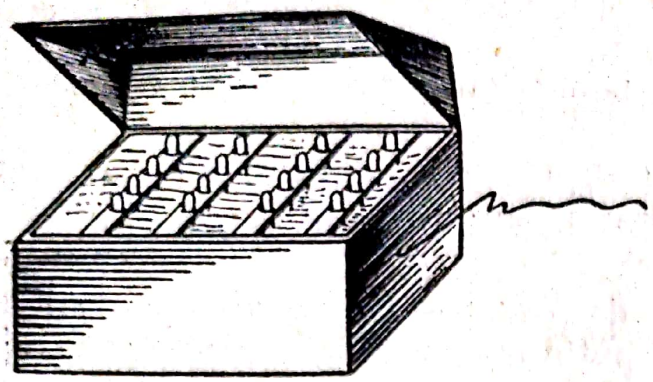


Fig. 33 — Baia de apă

Baia de apă este formată dintr-un recipient cu pereți dubli, rotund sau pătrat, din tablă de cupru. Spațiul dintre cei doi pereți, care se unesc sus, este umplut cu apă. Baia de apă are un dispozitiv de reglat temperatura, un termometru și un nivel de apă. Încălzirea ei poate fi făcută cu un bec cu gaze, sau prin curent electric, la băile electrice.

Eprubetele sau baloanele cu materialul de sterilizat vor fi puse în baie și se va urmări timpul necesar din momentul în care temperatura a ajuns la + 56°, fapt care se poate vedea punînd în baie, o dată cu materialul, o eprubetă cu un lichid care conține un termometru; cînd acest termometru arată + 56°, înseamnă că și lichidele de sterilizat au această temperatură.

Cu ajutorul acestei băi vom putea face tindalizarea.

Dintre mediile de cultură care se sterilizează prin tindalizare menționăm serul și lichidul de ascită.

Filtrarea. Prin filtrare înțelegem operația de trecere a unui lichid printr-o substanță poroasă.

Această metodă se întrebuințează pentru sterilizarea lichidelor care nu pot fi supuse acțiunii căldurii. Este cazul lichidelor care conțin substanțe ce nu rezistă la temperaturi ridicate (seruri, medicamente).

Se mai utilizează acest procedeu cînd vrem să obținem toxine microbiene separate de corpii microbieni, precum și la studiul inframicrobilor, adică al virusurilor filtrante.

Filtrele întrebuințate în bacteriologie sînt de diverse modele și fabricate din diverse substanțe.

Astfel, primele filtre au fost realizate de Chamberland din caolin poros și au forma unor lumînări. Ele sînt numite bujii. După gradul lor de porozitate, ele sînt notate cu L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7.

Filtrul cu porii cei mai mari este L_1. Prin el trec aproape toți microbii. Filtrul L_3 reține în general microbii, precum și sporii lor.

Filtre asemănătoare ca formă cu filtrele Chamberland sînt cele imaginate de Berkefeld și constituite din kieselgur (pămînt de infuzorii).

Un alt tip de filtru îl formează filtrele Seitz, fabricate din plăci de azbest. Ele sînt notate cu indicațiile EK_1 și EK_2. Filtrele EK_1 rețin microbii și lasă să treacă numai virusurile cele mai mici.

Pentru a realiza o filtrare, diversele filtre trebuie montate, pentru a forma un aparat de filtrat.

Lichidul care trebuie filtrat poate traversa filtrul, fie din exterior, fie din interior. Aceasta depinde de montura întrebuințată.

În figura alăturată se poate vedea un sistem de montaj (aparat Kitasato).

Pentru a se obține o trecere mai ușoară a lichidului prin filtru, trebuie să exercităm o presiune asupra lichidului de filtrat sau

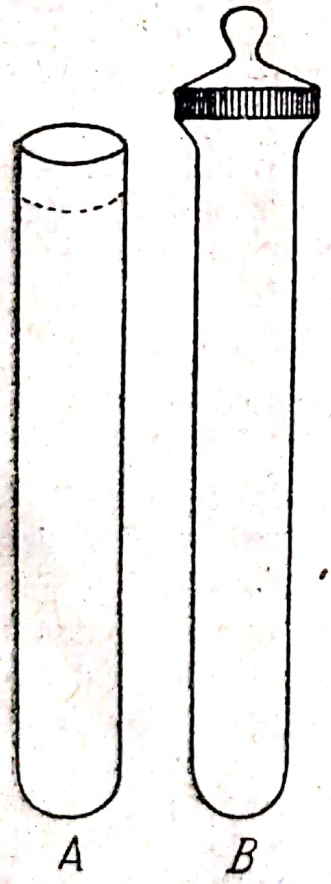


Fig. 34. — Filtrul Chamberland *(A)* și filtrul Berkefeld *(B)*.

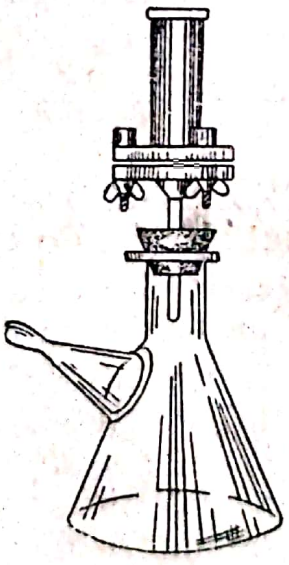


Fig. 35. — Filtrul Seitz

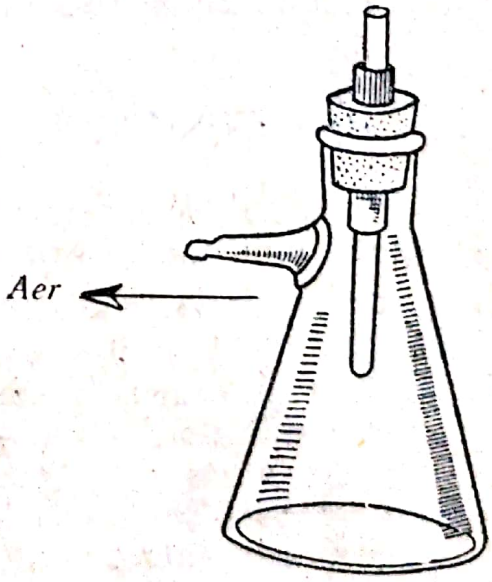


Fig. 36. — Balon Kitasato cu bujie Chamberland

o aspirație, ce se obține prin diminuarea presiunii în vasul culegător. Aceasta se realizează cu ajutorul unui aparat de vid.

Presiunea sau depresiunea trebuie să fie redusă, 20—40 mm de mercur maximum și constant întreținută.

Înainte de a executa o filtrare este necesar a se verifica bujia. În acest scop se adaptează la orificiul ei o pară de cauciuc și apoi se scufundă într-un recipient cu apă. Se exercită o presiune moderată pe para de cauciuc, timp de 1—2 minute. Nu trebuie să apară în apă nici o bulă de aer. Cînd însă, dimpotrivă, se observă o bulă de aer, bujia este defectă și nu poate fi întrebuințată.

După control, bujia se usucă, se adaptează la aparat și apoi, împreună cu acesta, se sterilizează la căldură umedă.

Filtrarea trebuie să fie de scurtă durată, maximum cîteva ore. În caz contrar, lichidul poate fi infectat din cauza trecerii microbilor mobili prin filtru.

După ce operația a fost realizată, se trece la curățirea și regenerarea filtrului.

Această regenerare a bujiei se obține prin spălare prelungită cu apă acidulată (10—15 ml HCl la 1 000), uscare și apoi prin introducerea filtrului într-un cuptor special, unde el este încălzit pînă la roșu-alb timp de 1—5 minute.

Regenerarea filtrelor se mai poate face și prin acțiunea unor agenți chimici care distrug substanțele organice ce astupă porii.

O dată întrebuințate la filtrare, plăcile de azbest folosite la filtrul Seitz nu se mai pot folosi a doua oară.

STERILIZAREA PRIN METODE CHIMICE

Procedeul de sterilizare folosind mijloace chimice, constă în tratarea unui mediu sau a unui obiect cu o substanță antiseptică.

Antisepticele sînt substanțe chimice care în doze mici împiedică dezvoltarea microorganismelor, iar în doze mari le omoară.

Acest procedeu de sterilizare se întrebuințează pentru dezinfectarea mîinilor, a mobilierului, a sputelor, a materiilor fecale infectate, a unor instrumente sau pentru sterilizarea pielii, în cazul în care se face o intervenție chirurgicală, o inoculare sau se recoltează sînge. Se mai întrebuințează această metodă de sterilizare prin mijloace chimice la fabricarea vaccinurilor microbiene sau a anatoxinei.

Antisepticele cele mai des întrebuințate sînt următoarele: sublimatul, oxicianura de mercur, formolul, clorul, acidul fenic,

permanganatul de potasiu, tinctura de iod, alcoolul, apa oxigenată.

Sublimatul (biclorura de mercur) se întrebuinţează în soluţie de 1/1 000 pentru dezinfecţia mîinilor, a vaselor, a unor instrumente, a meselor de laborator şi a cuştilor de animale.

Majoritatea microbilor sînt sensibili la acţiunea sublimatului, excepţie făcînd bacilul tuberculozei, care este foarte rezistent la acţiunea lui. Sporii se distrug într-o soluţie de sublimat 1/500.

Oxicianura de mercur se utilizează de asemenea în soluţie de 1/1 000 pentru dezinfecţia mîinilor, a meselor de laborator, a cuştilor de animale.

Formolul se utilizează ca antiseptic în soluţie de 2—4%. Se întrebuinţează astfel la dezinfecţia unor instrumente, perii de laborator etc.

Formolul 4‰ detoxifică toxinele microbiene, conservîndu-le proprietăţile vaccinante (procedeu întrebuinţat la fabricarea anatoxinelor).

De asemenea, vaporii de formol sînt utilizaţi pentru dezinfectarea suprafeţei obiectelor. Acest procedeu se întrebuinţează la sterilizarea unor obiecte de cauciuc, sonde, dopuri etc. Se mai întrebuinţează vaporii de formol la dezinfecţia laboratoarelor, a camerelor care au fost locuite de bolnavi, suferinzi de boli contagioase (4 grame formol pur — adică 10 ml formol 40% — pe metru cub).

Clorul se utilizează, în diluţii mari, la dezinfecţia apelor de băut (1—5 miligrame la litru).

Derivaţii lui oxigenaţi (hipocloriţii) se utilizează la dezinfecţia localurilor, a latrinelor, a vaselor.

Permanganatul de potasiu este un antiseptic oxidant. Se utilizează în soluţii de 1/1 000—1/10 000 la dezinfecţia mîinilor, a uretrei, a gîtului.

Tinctura de iod (iod metaloid 6,5 g, iodură de potasiu 10 g în 100 ml alcool 90°) se utilizează pentru sterilizarea suprafeţelor cutanate în caz de intervenţii chirurgicale, inoculări, recoltări de produse patologice.

Alcoolul de 70° se utilizează pentru dezinfecţia mîinilor, a tegumentelor înainte de recoltarea sîngelui, precum şi a unor instrumente (seringi, apăsătoare de limbă).

Unul dintre dezinfectanţii cei mai utilizaţi este *fenolul*, sau acidul fenic, sau acidul carbolic. Se găseşte ca substanţă pură în cristale sau sub forma de acid carbolic lichid.

Soluțiile dezinfectante în concentrație de 3—4% se utilizează la dezinfecția diferitelor obiecte, a materiilor fecale, urinii, a puroiului, rareori și pentru dezinfecția rufăriei de pat și de corp.

În concentrație de 0,3—0,5% se utilizează pentru conservarea serurilor și vaccinurilor.

Lucrare practică

1. Autoclavul: funcționare.
2. Cuptorul Pasteur: funcționare.

CAPITOLUL al VII-lea.

ÎNDRUMĂTORUL RECOLTELOR PENTRU EXAMENELE DE LABORATOR

Laboratorul s-a dovedit unul din cele mai prețioase mijloace de control pe care le are medicul la dispoziție, în lupta împotriva bolilor în general, împotriva bolilor infecțioase în special.

Examenele de laborator pot permite *confirmarea* cazurilor declarate sau *infirmarea* lor, precum și *depistarea* purtătorilor de germeni, problemă atît de importantă în lupta împotriva bolilor infecto-contagioase.

De asemenea, în ceea ce privește sifilisul și tuberculoza, examenele de laborator pot permite medicului cunoașterea cu precizie a acestor cazuri, controlînd mersul lor și rezultatul măsurilor luate.

Uneori examenele de laborator, prin rezultatele obținute, pot fi totuși cauza unor grave erori. Și aceasta, datorită greșelilor în modul de recoltare, sau în modul de transport al produselor patologice la laborator; fie prin examinări greșit făcute sau greșit interpretate.

Colaborarea între medicul de pe teren și medicul de laborator trebuie să fie cît mai strînsă și dusă în cele mai bune condiții, indiferent de distanța la care se află situat laboratorul în raport cu dispensarul, policlinica sau spitalul.

Numărul și sediul laboratoarelor este în așa fel socotit încît să poată deservi anumite regiuni. Se înțelege că oricît de multe ar exista, laboratoarele nu pot fi găsite în toate locurile unde s-ar putea ivi cazuri de boli care ar necesita examene de laborator.

De aci se naște nevoia ca recoltarea produselor să fie făcută și de alt personal decît cel din laborator.

Lucrul nu este greu atunci cînd, avînd la îndemînă materialul necesar, se cunosc cele mai bune metode de recoltare şi se cunoaşte, cu cît mai multă precizie, timpul cel mai indicat pentru efectuarea recoltelor.

Rezultatele obţinute prin aceste examene vor depinde însă şi de condiţiile de trimitere, de transportare a produselor recoltate.

În consecinţă, pentru a putea obţine prin examenele de laborator rezultate precise, va fi absolută nevoie ca cei ce fac recoltele să cunoască cu cît mai multă precizie următoarele probleme:

1. Ce produse patologice trebuie să recoltăm?
2. Cînd recoltăm produsele patologice?
3. Cum recoltăm un produs patologic?
4. Cît produs patologic trebuie să recoltăm?
5. Cum trimitem produsele patologice la laborator?
6. Ce examene de laborator trebuie să cerem?
7. Cum interpretăm rezultatele laboratorului?

1. CE PRODUSE PATOLOGICE TREBUIE SĂ RECOLTĂM?

Felul produsului patologic ce urmează să recoltăm pentru stabilirea unui diagnostic, mai ales în cazul unei boli infecto-contagioase, depinde în primul rînd de felul bolii suspectate, de boala care este bănuită.

Într-adevăr, trebuie să ţinem seama că sînt boli infecţioase la care agentul patogen, prin natura lui, nu permite încă stabilirea unui diagnostic prin examene de laborator obişnuite, fiind necesare unele procedee cu totul speciale, pentru punerea în evidenţă a agentului patogen. Printre acestea enumerăm: oreionul (parotidita epidemică), rujeola, variola, varicela etc. În asemenea cazuri, ne vom mulţumi mai totdeauna numai cu diagnosticul clinic.

Cele mai multe boli infecţioase permit însă stabilirea unui diagnostic de laborator şi în faţa unor asemenea cazuri, va trebui să ne punem întrebarea: *ce produs recoltăm?*

A. Pentru a putea răspunde cît mai just, va trebui să ne gîndim în primul rînd *la poarta de intrare în organism* a agentului patogen, ştiind că, de cele mai multe ori, căile de eliminare sînt aceleaşi sau comune cu cele de intrare (tub digestiv, căi respiratorii, piele sau mucoase), agentul patogen însoţind diferitele secreţii sau dejecţii ale organismului.

În felul acesta, vom putea şti *unde* pot fi găsiţi microbii, în care anume produse patologice vor trebui să fie căutaţi, ceea ce

are mare importanță, atît pentru punerea unui diagnostic, cît și pentru profilaxia, adică pentru împiedicarea răspîndirii bolii.

Ținînd seama de calea de pătrundere a agentului patogen, de modul de transmitere, bolile infecto-contagioase, pot fi grupate (în ordine alfabetică) în modul următor:

Prin tubul digestiv	Prin căile respiratorii	Prin piele sau mucoase
Dizenteria	Angina difterică	Blenoragia
Enteritele dizenteriforme	Angina Vincent	Cărbunele
Febra ondulantă	Encefalita epidemică	Ciuma
Febra tifoidă	Gripa	Erizipelul
Gastroenteritele	Meningita cerebrospinală	Febra butonoasă
Hepatita epidemică	Morva	Febra galbenă
Holera	Oreionul	Febra ondulantă
Icterul hemoragic	Poliomielita	Febra papataci
Intoxicațiile alimentare	Rubeola	Febra recurentă
Poliomielita	Rujeola	Febra de Wolhinia
	Scarlatina	Lepra
	Tuberculoza	Limfogranulomatoza
	Tusea convulsivă	Malaria
	Variola	Sifilisul
	Varicela	Tetanosul
		Tifosul exantematic
		Trahomul
		Tularemia
		Turbarea

Din această grupare a diferitelor boli infecto-contagioase, se vor putea desprinde unele caractere comune, care să înlesnească precizarea produselor patologice spre care va trebui să ne îndreptăm, pentru a putea confirma sau infirma cazurile bănuite.

De exemplu, pentru grupul bolilor în care *tubul digestiv* constituie poarta de intrare în organism a agentului patogen, vor trebui să fie cercetate în primul rînd *produsele de excreție.*

In grupul bolilor în care *căile respiratorii* constituie poarta de intrare, va trebui să cercetăm produsele din *nas, faringe, plămîni.*

Cît privește grupul bolilor, care au drept poartă de intrare *pielea sau mucoasele,* vom cerceta *puroiul din plăgi,* diferitele *secreții locale* și în lipsă vom efectua *examenele directe ale sîngelui* (frotiuri, culturi) sau cele *serologice.*

Scanned with OKEN Scanner

B. În al doilea rînd, va trebui să ne gîndim că microbii pătrunşi în organism printr-o poartă de intrare pot urma trei căi diferite, şi anume:

a) *rămîn pe loc,* unde se înmulţesc şi fenomenele generale sînt datorite numai producerii de *toxine,* constituind ceea ce se numeşte *toxemii* (bacilul difteric, bacilul dizenteric, bacilul tetanic, vibrionul holeric etc.).

b) *trec de poarta de intrare,* se înmulţesc în sînge, dînd infecţii generale: *septicemii* (bacilul tific, bacilul paratific etc.).

c) difuzează de-a lungul nervilor (turbarea).

Se înţelege că pentru toate bolile infecto-contagioase în care agentul patogen rămîne pe loc, nu vom proceda niciodată la recoltări de sînge pentru culturi (hemoculturi), trebuind să căutăm microbul în mod *direct* (fie prin frotiuri, pe lamă, fie prin culturi) în *secreţiile locale* (bacilul difteric, bacilul tetanic) sau în *dejecţiile bolnavilor* (bacilul dizenteric, vibrionul holeric).

În schimb, în infecţiile în care microbul trece în sînge, producînd ceea ce numim o septicemie, vom proceda totdeauna la culturi de sînge, la *hemoculturi* (recoltînd sîngele în mod steril) sau la *examene serologice*

2. CIND RECOLTAM PRODUSELE PATOLOGICE?

Din acest punct de vedere, are mare importanţă să se ştie *timpul* de cînd a început boala şi cărei *perioade de boală* îi poate corespunde cazul bănuit.

Într-adevăr, sînt perioade în care examenele de laborator *nu sînt indicate,* neputînd să ne dea nici un rezultat care ne-ar putea lămuri asupra naturii bolii.

Putem spune chiar că recoltarea produselor patologice, pentru unele examene, în afara unor anumite perioade, sînt chiar *contraindicate,* putînd conduce la erori de diagnostic.

De exemplu, trimiterea de sînge pentru seroreacţia Widal, pentru diagnosticul febrei tifoide, în primele zile de boală, nu este indicată, rezultatul fiind negativ chiar în cazurile de febră tifoidă.

De asemenea, recoltarea sîngelui pentru reacţia Wassermann înainte de 21 de zile de la apariţia leziunii primare, nu este indicată, deoarece bolnavul fiind în faza sero-negativă rezultatul va fi negativ, deşi leziunea este de natură sifilitică.

Perioadele indicate pentru recoltarea diferitelor produse patologice, corespund în general perioadelor caracteristice tuturor bolilor infecto-contagioase. Acestea sînt:

a) Perioada de incubaţie, adică timpul de cînd agentul infecţios a pătruns în organism şi pînă se produc primele simptome. Această perioadă este variabilă ca durată, chiar la aceeaşi boală, avînd însă un maxim şi un minim.

Cea mai scurtă perioadă de incubaţie se observă în gripă şi în pesta pulmonară, unde poate fi de numai cîteva ore. Cea mai lungă perioadă de incubaţie se observă în turbare şi lepră, unde ajunge la luni şi chiar ani de zile.

Această perioadă de incubaţie este influenţată, în general, mai ales de *rezistenţa bolnavilor* şi de *virulenţa agentului patogen.*

În perioada de incubaţie bolnavul este *puţin contagios,* în comparaţie cu celelalte perioade ale bolii, deci cercetarea agentului patogen *nu este indicată* (în special în excreţii).

b) Perioada de invazie reprezintă conflictul dintre agentul infecţios şi organism, acesta din urmă reacţionînd prin fenomene clinice şi umorale; ea este foarte variată ca durată, uneori foarte scurtă, însă caracterizată printr-o contagiozitate, deci *indicată* pentru examenele de laborator.

c) Perioada de stare este caracterizată prin fenomene clinice în care lupta organismului este bine angajată, iar umorile lui pot fi cercetate *cel mai bine* prin examene de laborator, care pot stabili definitiv diagnosticul. În această perioadă, bolnavul este *contagios* în toate bolile infecţioase.

d) Perioada de convalescenţă, începe la data cînd fenomenele clinice se ameliorează. Scăderea febrei poate fi bruscă, în *crisis* (ca în febra recurentă şi în unele cazuri de tifos exantematic), sau mai înceată, în *lisis,* cînd fenomenele se atenuează, treptat.

În acest timp, contagiozitatea este complet dispărută în unele boli infecţioase (de exemplu rujeola), atenuată la un număr destul de mare de boli şi *persistentă* în febra tifoidă, unde eliminările de bacili se menţin de multe ori şi în convalescenţă, din cauza leziunilor intestinale sau ale veziculei biliare.

După o perioadă scurtă, boala poate reveni, constituind *o recădere* (reşută) care este aproape obligatorie în febra recurentă şi mai rară în febra tifoidă sau paratifoidă.

Cunoscînd perioada de boală în care se află bolnavul, vom şti cînd anume va trebui să recoltăm produsul patologic indicat, vom evita să facem examene care să nu ne poată da nici o lămurire, nici o precizie, ba uneori putînd chiar să ne inducă în eroare.

Scanned with OKEN Scanner

3. CUM RECOLTAM UN PRODUS PATOLOGIC?

De modul în care se face recolta unui produs patologic depinde într-o mare măsură rezultatul obținut; de aceea trebuie să luăm în considerație deopotrivă materialul pentru recoltarea produsului patologic cît și tehnica recoltării.

A. **Materialul de recoltă.** În ceea ce privește materialul întrebuințat pentru recoltarea produselor patologice, acesta poate fi material *special,* destinat pentru anumite recolte sau *improvizat.*

Astfel, pentru un exsudat amigdalo-faringian, putem întrebuința ca material „special" pentru recolte eprubetele sterilizate cu tampon, iar ca material „improvizat" se poate utiliza un simplu băț de lemn, pe care înfășurăm puțină vată și care este trimis la laborator într-o eprubetă, un pahar sau o sticlă.

Se înțelege că aceste improvizări de material de recolte sînt totuși limitate și uneori chiar inaplicabile. De aceea, în mod practic, este bine să dispunem de material special pentru recolte, care, pe lîngă recoltarea produsului, permite și transportul în bune condiții, asigurînd astfel obținerea unor rezultate cît mai precise și evitînd infectarea celor ce manipulează produsul trimis.

În general, oricare ar fi materialul întrebuințat, trebuie să ținem însă seama de *scopul urmărit* și în special pentru examenele bacteriologice va trebui, în mod obligatoriu, să întrebuințăm o aparatură *bine sterilizată și păstrată* sterilă, în bune condiții.

Numai în felul acesta vom putea fi siguri că rezultatele obținute nu au fost greșite, prin infectarea produsului, prin supraadăugarea unui germene sau chiar unor germeni, care de multe ori împiedică dezvoltarea agentului patogen respectiv.

Asepsia și antisepsia vor trebui, de asemenea, să fie la baza oricăror recoltări, pentru aceleași motive și în același scop final, adică pentru a nu obține rezultate false, care să ne inducă în eroare.

În special pentru hemoculturi, materialul perfect steril și recoltarea în cele mai bune condiții de asepsie și antisepsie, sînt absolut indispensabile.

De asemenea, pentru coproculturi, uroculturi, vasele trebuie să fie sterilizate (la nevoie opărite cu apă fiartă) ferindu-ne de a le dezinfecta cu soluții antiseptice, ceea ce ar putea duce la împiedicarea dezvoltării germenilor.

B. **Tehnica recoltărilor.** Modul de recoltare pentru diferitele produse patologice diferă după natura fiecărui produs în parte.

Scanned with OKEN Scanner

a) Puroi

Poate proveni din abcese, flegmoane sau din plăgi, recoltîndu-se după cum urmează:

a) *Prin puncție exploratoare aseptică,* cu ajutorul unei seringi sterile, după ce am șters locul unde facem puncție cu un tampon de vată cu alcool și tinctură de iod. Puroiul scos este introdus într-o eprubetă sterilă, uscată, avînd grijă să flambăm (trecem prin flacăra unei lămpi de spirt) gura eprubetei, atît la luarea cît și la punerea dopului de vată. Din puroiul astfel recoltat și trimis la laborator se poate face examenul bacteriologic direct sau prin culturi.

b) *Prin aspirație* într-o pipetă Pasteur (tub de sticlă de 5—6 mm grosime, alungit la flacără) introdusă aseptic în traiectul fistulizat al unui abces. Pipeta este apoi închisă repede la flacără, la capăt, evitînd s-o încălzim prea mult pe toată lungimea ei, în care caz microbii ar fi omorîți. Astfel recoltat puroiul va putea fi transportat în condiții bune și se vor putea ușor obține culturi pentru identificarea microbilor sau prepararea unui autovaccin.

c) *În picătură,* pe lamă. Aceasta în lipsa unei pipete și în prezența unei cantități prea mici de puroi, care să permită întrebuințarea seringii. Se depune o picătură de puroi, pe o lamă curată și degresată cu alcool. Se întinde puroiul în *strat subțire* și se lasă să se usuce la aer, trecînd apoi lama prin flacăra unei lămpi de spirt *(fixarea preparatului)*. În felul acesta, lama este gata pentru a putea fi colorată, putîndu-se cerceta microbii din puroi.

b) Secreții uretrale și vaginale

Se recoltează de preferință cu ajutorul unei anse (de platină sau nichel) direct din puroiul care se scurge din uretră sau vagin sau din colul uterin cu ajutorul unui speculum.

Se face un frotiu în *strat subțire* care, după ce se usucă, este fixat la flacără. Lamele întrebuințate pentru frotiuri trebuie să fie totdeauna curate, bine degresate cu alcool și perfect uscate. Niciodată să nu se acopere frotiul umed cu o altă lamă.

La bărbat este bine ca secreția să fie recoltată dimineața, înainte de urinare, pentru ca urina să nu spele secreția. În unele cazuri, cînd există puțină secreție, se poate face cercetarea microbilor și în filamentele din urină, prin centrifugarea urinii și facerea unui frotiu din sedimentul obținut.

Scanned with OKEN Scanner

La femei, mai cu seamă în cazurile cronice, trebuie cercetate secreţiile obţinute din colul uterin în primele zile după perioada menstruală.

Pentru culturi, în special pentru gonococ, este nevoie de medii speciale pentru însămînţări (geloză-ascită) care trebuie făcute pe loc, apoi tuburile se transportă de urgenţă la laborator, în condiţii care să le ferească de variaţii de temperatură (tuburile se pun în timpul iernii în buzunarul interior al hainei, cît mai aproape de temperatura corpului).

c) Secreţii (serozităţi) din şancre

De multe ori, deosebirea unui şancru simplu de cel sifilitic nu este posibilă numai din punct de vedere clinic şi este absolută nevoie, pentru precizarea diagnosticului, de un examen microscopic.

Examenul unei ulceraţii suspecte poate fi făcut prin *preparate ultramicroscopice* (ceea ce necesită recoltarea chiar la laborator, examinarea făcîndu-se imediat), sau prin *frotiuri* care pot fi trimise şi examinate mai tîrziu, prin colorаţii speciale (Fontana-Tribondeau, Giemsa şi Gram-Nicolle).

Recoltarea se va face ţinînd seama de următoarele indicaţii: şancrul să nu fi fost cauterizat cu vreo substanţă medicamentoasă (fenol etc.) de cel puţin 24 de ore. În aceste cazuri se aplică o compresă cu soluţie cloruro-sodică izotonică şi recoltarea se va face după 24 de ore.

În momentul recoltării se strînge leziunea cu două degete, căutînd a obţine o picătură de serozitate.

Recoltarea serozităţii se face cu un capilar de sticlă sau cu un vaccinostil, diluîndu-o apoi pe lamă într-o picătură de soluţie cloruro-sodică izotonică (lamele trebuie să fie curate şi bine degresate cu alcool).

În lipsa unei picături mai abundente de serozitate, se pot racla uşor marginile leziunii, unde putem găsi, cu mai multă siguranţă, spirochetele sifilisului.

Se va evita, pe cît posibil, să se producă sîngerarea leziunii, sîngele împiedicînd obţinerea unei bune colorаţii şi deci observarea în bune condiţii a preparatului.

Preparatul nu va fi uscat sau fixat prin căldură, lăsîndu-l să se usuce singur *prin evaporare*.

Laboratorul, prin colorаţia Gram-Nicolle, va putea preciza dacă leziunea este un *şancru simplu*, cînd se constată prezenţa bacilului Ducrey.

Scanned with OKEN Scanner

Prin coloraţia Fontana-Tribondeanu (impregnare cu nitrat de argint amoniacal) se va putea pune în evidenţă spirocheta sifilisului: *Treponema pallidum*.

Uneori, datorită prezenţei, atît a bacilului Ducrey, cît şi a spirochetei sifilisului, se va putea pune diagnosticul de *şancru mixt*.

Examenul microscopic al unui şancru suspect nu este indicat decît în primele zile de la apariţie şi cel mai tîrziu pînă în a

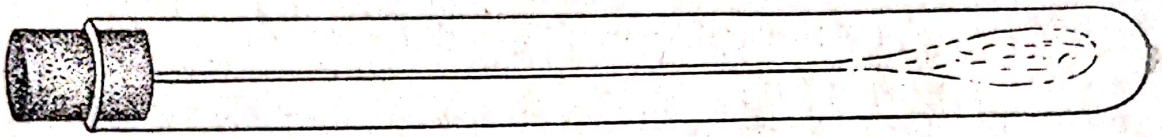


Fig. 37. — Tampon pentru recoltarea exsudatului faringian

20-a zi: şi aceasta, cu condiţia de a nu fi suferit vreun tratament local (cauterizări etc.) cel puţin 24—48 de ore înaintea examenului.

În schimb, examenul serologic este contraindicat în primele 21 de zile de la apariţia leziunii primare, bolnavul fiind în faza sero-negativă şi avînd reacţiile negative chiar în cazurile de sifilis

d) Exsudate amigdalo — faringiene

Recoltarea se face cu ajutorul unui tampon de vată nehidrofilă, montat pe o sîrmă mai groasă, sau pe un beţişor de lemn. Tamponul pus într-o eprubetă mai groasă este sterilizat la căldură uscată, la 180°, timp de o oră.

Pentru a obţine un rezultat corect trebuie să deschidem bine gura bolnavului şi să apăsăm limba, fie cu un apăsător de limbă special, făcut din sticlă, metal sau lemn, sau cu coada unei linguri sau linguriţe.

Aceste apăsătoare de limbă trebuie dezinfectate după întrebuinţare: pe cele de sticlă le vom pune într-o soluţie de sublimat 1/1 000, cele de metal le vom flamba, cele de lemn vor fi arse (acestea din urmă sînt

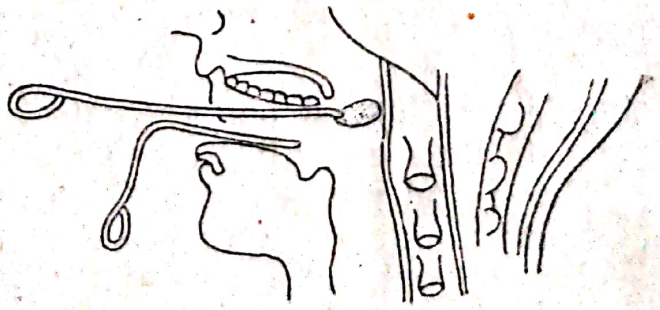


Fig. 38. — Recoltarea exsudatului faringian

cele mai practice). Lingurile sau linguriţele vor fi flambate, apoi spălate cu apă şi leşie.

La copiii mici, fiind greu să le deschidem gura, vom face o manevră specială, punîndu-le mîna în dreptul molarilor şi apăsînd, sau ţinîndu-i de nas, sau întrebuinţînd un depărtător de gură.

Recoltarea exsudatului din gît, se face mai bine dimineaţa, la un interval de cîteva ore de la întrebuinţarea unui dezinfectant (gargară) sau badijonaj cu soluţii antiseptice şi niciodată imediat după masă, pentru a nu provoca vărsături.

Din punct de vedere tehnic, vom merge cu tamponul de vată *direct pe falsa membrană* de pe amigdale sau faringe, mînuindu-l cu destulă energie ca să putem lua un fragment cît de mic din această membrană, care în caz de difterie, este foarte aderentă.

Nu este bine să ştergem cu tamponul numai baza limbii, ceea ce se întîmplă atunci cînd gura nu este bine deschisă şi limba bine coborîtă, fiindcă nu vom avea un rezultat real.

În timpul recoltării trebuie ca, mai cu seamă, cînd avem de-a face cu copii mici, să nu stăm în faţa bolnavului, ci să ne aşezăm puţin lateral, pentru ca în cazul cînd ar tuşi, să nu fim stropiţi pe faţă de ploaia de picături pline cu microbi.

Tubul cu tamponul de vată va fi trimis cît mai curînd la laborator pentru însămînţări, fiindcă altfel se usucă exsudatul şi microbii pot muri.

e) Sputa

Recoltarea se face după o prealabilă gargară, cu o soluţie uşor antiseptică, punînd bolnavul să tuşească şi să expectoreze sputa propriu-zisă (nu salivă din gură) într-un vas, pahar sau borcănel cu gura mai largă şi cu capac.

La bolnavii pulmonari şi la cei cu bronşită, bronhiile se umplu cu secreţii în timpul nopţii şi dimineaţa; cînd trec de la poziţia culcată la poziţia şezîndă se produce o expectoraţie mai abundentă, care se elimină prin tuse. Este bine să se colecteze şi să se trimită la laborator o parte din această spută sau, în cazuri speciale (abcese pulmonare), cînd cantitatea expectorată este foarte mare, să se colecteze într-un pahar mai mare sau într-un borcan toată cantitatea eliminată în 24 de ore.

Scuipătorile, borcanele, paharele sau ceştile în care se adună sputa trebuie bine spălate şi uscate şi *să nu conţină urme de substanţe antiseptice.*

Scanned with OKEN Scanner

Sputa strînsă va fi trimisă *în aceeaşi zi* la laborator pentru examinare; nu este bine să fie ţinută mai multe zile, fiindcă se înmulţesc prea mult alţi microbi în dauna bacilului Koch care nu va mai putea fi găsit cu uşurinţă.

In anumite cazuri, este indicat ca recoltarea sputei să se facă *în laborator, în prezenţa medicului.*

Cînd vrem să facem însămînţări (culturi) din spută, recomandăm bolnavului să facă mai întîi o gargară, cu o soluţie uşor antiseptică, apoi va expectora într-un vas *steril,* care urmează a fi trimis *imediat* la laborator. Dacă însămînţarea nu se face imediat, sputa va fi păstrată la gheţar, pentru a împiedica dezvoltarea florei microbiene secundare.

f) Urina

Recoltarea urinii se poate face cu ajutorul sondelor uretrale (sterilizate prin fierbere) direct din vezica urinară.

La femeie, după o spălătură locală, urina trebuie recoltată fie cu o sondă de cauciuc, fie cu o sondă metalică.

La bărbat, se face întîi o curăţire locală a regiunii, apoi se recoltează urina, de preferinţă prin urinare directă în vasul steril, după ce în prealabil se obţine spălarea canalului uretral, prin eliminarea separată a unui prim jet de urină, ce nu se colectează. Urina poate fi recoltată într-o sticlă sterilă, sau într-o eprubetă sterilă mai mare (nu trebuie prea mult umplută, ca să nu se ude dopul de vată).

Prin examenul bacteriologic al urinii (direct şi, în special, prin culturi) se pot diagnostica infecţiile tifice şi cele colibacilare.

Cînd vrem să controlăm existenţa bacilului Koch în urină avem nevoie ca aceasta să fie adunată din mai multe emisiuni (urina din 24 de ore). Cînd s-au găsit bacili Koch, trebuie să se recomande cateterismul ureteral, adică recoltarea urinii de la fiecare rinichi în parte (la spital) cu ajutorul sondelor ureterale, pentru a putea vedea care rinichi este bolnav.

Dacă în frotiurile făcute din sediment (examenul direct) nu se găsesc bacili Koch, se pot face culturi pe medii speciale sau inocularea la cobai.

g) Materiile fecale

In materiile fecale se pot căuta germenii febrei tifoide, dizenteriei, holerei, bacili Koch, precum şi paraziţi intestinali prin prezenţa ouălor caracteristice (examen parazitologic).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru cercetarea bacililor tifici, dizenterici, sau vibrionilor holerei, materiile fecale vor fi recoltate în vase sterilizate și anume, în tuburi de sticlă speciale, prevăzute cu dop de plută și linguriță de tablă, puse în cutii de lemn pentru a nu se sparge în timpul transportului. Cînd sîntem mai aproape de laborator, recoltarea se poate face în cutii Petri sterile și în cazul cînd nu avem la îndemînă decît un borcănel de sticlă, îl vom fierbe timp de 30 de minute în apă și apoi vom recolta materiile fecale în el.

Bolnavii vor fi puși să defece în vase de tablă smălțuite care au fost opărite cu apă fiartă; aceste vase *nu vor fi dezinfectate în prealabil cu soluții antiseptice.*

Cantitatea de materii fecale necesară pentru însămînțare nu este mare; o porțiune de mărimea unui degetar, adunată din cîteva porțiuni din scaun este suficientă. O cantitate mai mare este inutilă și chiar contraindicată; prin fermentații producîndu-se gaze, dopul poate fi aruncat și conținutul se poate revărsa în afară.

Cînd este cazul, se vor recolta porțiuni din părțile sanguinolente sau conținînd mucus.

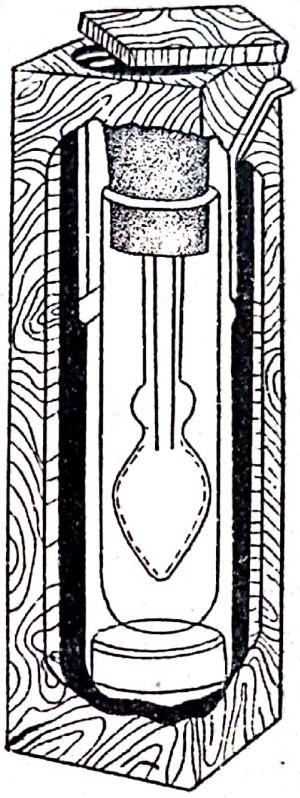


Fig. 39. — Tub pentru recoltarea materiilor fecale

O dată încărcate, tuburile cu materii fecale vor fi bine astupate cu dopul, legîndu-l chiar cu sfoară, pentru a evita deplasarea lui. Se va eticheta tuburile înscriind numele bolnavului, adresa, examenul cerut și data recoltării, trimițîndu-le apoi imediat la laborator. Dacă nu pot fi trimise și nu se însămînțează în aceeași zi, tuburile vor fi puse la gheață.

Uneori se recomandă ca recoltarea materiilor fecale să se facă după ce s-a dat în prealabil un purgativ salin (20—30 g sulfat de magneziu, sulfat de sodiu sau amestecate în părți egale), aceasta mai ales atunci cînd căutăm să vedem dacă anumite persoane dintr-un mediu epidemic sau foști bolnavi mai elimină microbii febrei tifoide, dizenteriei sau holerei prin materiile fecale, reprezentînd astfel un pericol pentru cei din jurul lor, cărora le pot transmite aceste boli.

Acest control trebuie făcut în mod curent la oamenii care lucrează în bucătării, cantine sau în industria alimentară.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru cercetarea prezenței bacilului Koch în fecale (la copiii mici înlocuiește examenul sputei) recoltarea se va face de asemenea într-un vas steril.

Pentru cercetarea ouălor de paraziți nu este nevoie de recoltări în vase sterile. De preferință se va trimite un fragment mai mare dintr-un scaun obișnuit (de mărimea unei nuci), după administrarea unui purgativ.

Se mai pot face în materiile fecale și examene pentru hemoragii oculte (prezența sîngelui) ceea ce necesită însă un regim complet lipsit de carne, timp de cel puțin 48 de ore; înainte cu cîteva zile nu vom administra anumite medicamente (fier, hemoglobină etc.) care pot induce în eroare, prin rezultatele pozitive ce le pot da acestea.

De asemenea, se pot face și examene coprologice pentru aprecierea digestiei (carnea, grăsimile) ceea ce necesită administrarea unui regim special.

Din toate cele arătate mai sus se poate vedea absoluta necesitate de a preciza totdeauna examenul ce trebuie efectuat de laborator (bacteriologic, parazitologic, hemoragii oculte, digestie).

h) Sîngele

Examinarea sîngelui se poate face din mai multe puncte de vedere, și anume: din punct de vedere morfologic, bacteriologic, parazitologic, serologic sau chimic.

Avînd în vedere că examenele morfologice pentru numărarea elementelor (albe și roșii) necesită aparatură specială (pipete pentru globule albe și roșii), recoltarea urmînd să se facă la laborator, vom indica numai recoltarea sîngelui pe lamă pentru formula leucocitară, examene bacteriologice și parazitologice.

De asemenea, vom indica recoltarea sîngelui pentru examenele serologice sau chimice, precum și examenul bacteriologic prin culturi.

a) *Recoltarea sîngelui pe lamă* (pentru formula leucocitară, pentru căutarea spirochetei febrei recurente, hematozoarului palustru).

Se șterge bine cu vată cu alcool, și apoi cu eter, pulpa unui deget, se înțeapă apoi pielea cu acul Franke, sau cu un ac obișnuit și se recoltează pe o lamă de sticlă bine curățată, degresată (cu alcool) și perfect uscată, 2—3 picături groase, iar pe altă lamă se va întinde un frotiu de sînge.

Picăturile groase vor fi făcute în felul următor: se pun 3—4 picături de sînge pe lamă și cu colțul unei lame curate ameste-

Scanned with OKEN Scanner

căm circular, în strat uniform, pentru a se face defibrinarea. Dacă lăsăm picătura de sînge să se usuce fără să facem defibrinarea sau dacă uscarea sîngelui se face prea repede, picăturile se dezlipesc cu totul de pe lamă în momentul colorației și pierdem preparatul.

Este bine ca picăturile de sînge să nu fie prea mari, ca sîngele să nu fie în strat gros, fiindcă uscarea în acest caz va fi foarte înceată. Diametrul unei picături groase trebuie să fie de 1,5 cm. Picăturile groase se lasă *să se usuce singure,* în nici un caz nu trebuie să se încălzească lama; din cauza căldurii, preparatul nu va putea fi utilizat.

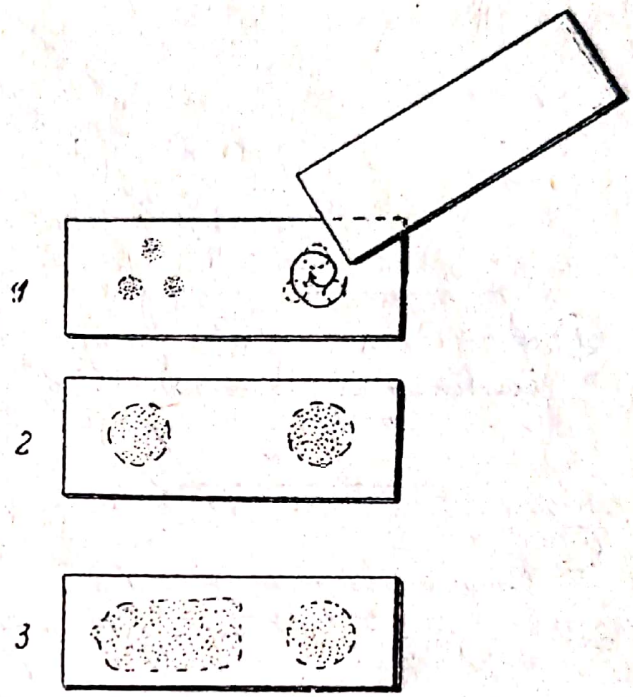


Fig. 40. — Cum facem o picătură groasă de sînge

Vara, uscarea lamelor va fi făcută *la adăpost de praf și muște.*

Muștele mănîncă în scurt timp sîngele de pe frotiurile lăsate neacoperite; de aceea, imediat ce am recoltat sîngele, lamele trebuie acoperite cu capacul unei cutii Petri, sau să fie puse într-o cutie de lame.

Pe fiecare lamă se lipește o etichetă, pe care se scrie numele bolnavului și data recoltării. O metodă practică este aceea de a recolta totdeauna trei picături pe lamă, una din picături servind pentru fixarea etichetei, în locul oricărei alte substanțe pentru lipit. După ce s-a uscat preparatul, în lipsa unei etichete, se poate scrie un număr, chiar pe picătură, cu un creion tare și foarte bine ascuțit; nu se va utiliza în niciun caz creionul chimic.

Frotiul de sînge, sau lama cu sînge întins, se obține întinzînd repede un strat de sînge, egal de subțire, pe o lamă.

Sîngele trebuie întins în așa fel ca eritrocitele să fie într-un singur strat, separate unele de altele, iar leucocitele să nu fie distruse.

Un frotiu nu reușește bine decît dacă este făcut pe lame perfect curate și fără urme de grăsime. Întinderea sîngelui se face cu capătul unei lame șlefuite și se execută în felul următor:

Se recoltează o picătură de sînge necoagulat, de mărime potrivită, la circa 1,5 cm de la marginea lamei. Picătura trebuie să fie suficient de mare, ca, după ce a fost întinsă, să acopere 3/4 din suprafaţa lamei.

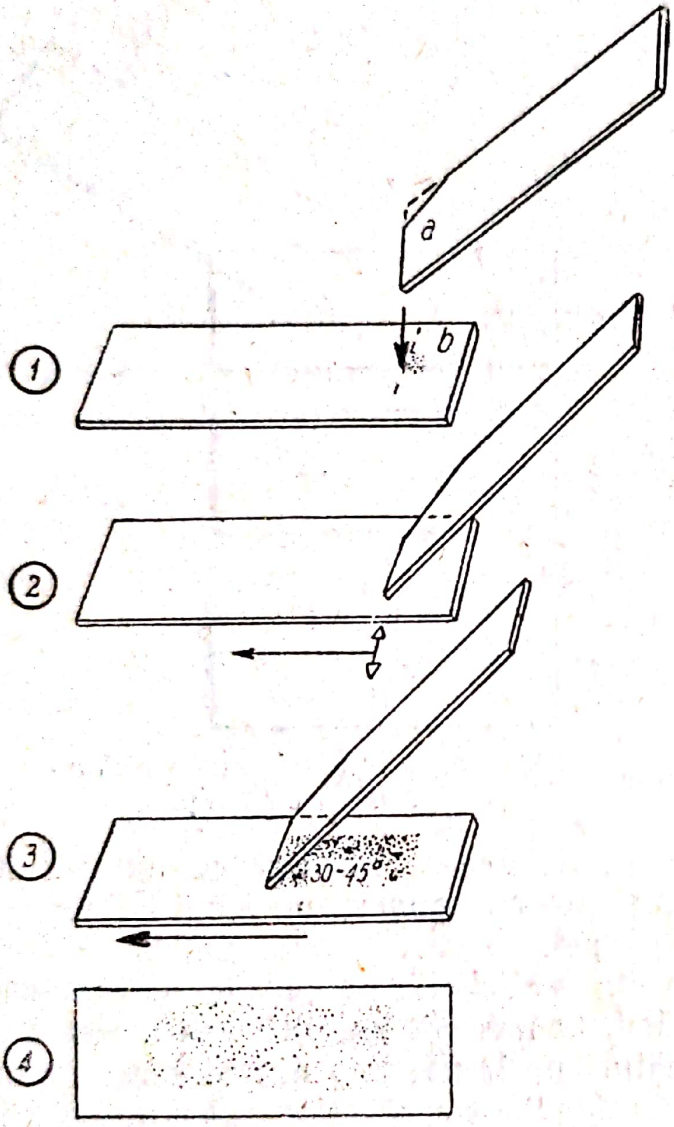


Fig. 41. — Cum facem un frotiu de sînge

Luăm lama şlefuită şi cu marginile curate o apropiem şi o punem în contact cu picătura de sînge de pe lamă, în aşa fel ca să capătăm o înclinaţie de 35—45°.

Aşteptăm pînă ce picătura se întinde, prin capilaritate, în unghiul format de cele două lame.

Dăm o mişcare egală ca intensitate, mergînd de la dreapta la stînga, în aşa fel încît sîngele să se întindă într-un strat uniform şi cît se poate de subţire. Întinderea trebuie făcută pînă la capăt, dintr-o singură mişcare, fără opriri şi reinceperi.

Întîrzierea în manipulare aduce un început de coagulare a sîngelui, care va face ca întinderea frotiului să se facă defectuos.

Imediat ce sîngele a fost întins, lama trebuie puternic agitată în aer. Uscarea rapidă este absolut necesară, pentru ca eritrocitele să-şi păstreze forma caracteristică.

Niciodată nu se va încălzi lama cu sînge pentru a fi uscată mai repede.

Lamele astfel recoltate, vor fi împachetate în hîrtie sau vor fi puse în cutii de lemn sau carton special făcute, şi trimise la laborator.

Scanned with OKEN Scanner

b) Recoltarea sîngelui pentru examenele *chimice sau serologice* (dozarea ureei, reacţia Wassermann, reacţia Widal, reacţia Weil—Felix şi altele) se va face cu o seringă Luer cu piston de sticlă sau cu o seringă Record de 10 cm³ *uscată* sau pe care am clătit-o în prealabil cu soluţie cloruro-sodică izotonică, pentru a nu rămîne urme de apă sau alcool, care provoacă hemoliza sîngelui. Serul hemolizat are o culoare roşiatică, nu gălbuie ca în mod normal. Dacă se lucrează cu un astfel de ser hemolizat, rezultatul analizei poate fi schimbat, în sensul că nu obţinem o reacţie normală.

Sticlăria întrebuinţată pentru aceste recolte trebuie să fie foarte curată şi bine uscată, evitîndu-se în felul acesta ca urmele de apă sau alte lichide să producă hemoliza sîngelui.

Este indicat ca atunci cînd sîngele recoltat trebuie trimis la un laborator mai îndepărtat, prin poştă sau curier, pentru a evita pericolul de infectare, să întrebuinţăm eprubete sterile.

De asemenea, pentru a evita alterarea sîngelui, ceea ce face ca în mod frecvent probele trimise să nu poată fi utilizate pentru analize, se recomandă *separarea serului* după coagularea sîngelui şi trimiterea la laborator numai a serului separat de pe cheag, în locul sîngelui total. Este cea mai bună metodă, care asigură transportul şi efectuarea analizelor în bune condiţii. Bineînţeles, separarea serului trebuie făcută *cu toată atenţia,* etichetînd cu grijă şi evitînd schimbarea produselor de la un bolnav la altul.

c) *Prin examenul bacteriologic* căutăm să punem în evidenţă prezenţa vreunui microb aerob sau anaerob în sînge.

Hemocultură se numeşte însămînţarea sîngelui într-un mediu de cultură pentru a cerceta dacă conţine sau nu microbi.

Pentru a face o hemocultură, avem nevoie de o seringă sterilă şi de un mediu de cultură favorabil dezvoltării microbului pe care îl căutăm.

Seringa întrebuinţată de obicei este o seringă de sticlă de 20 cm³ cu pistonul de sticlă, care se sterilizează complet montată, cu acul de puncţie venoasă, într-un tub de sticlă. Sterilizarea acestui tub se face la căldură uscată la 150° sau la autoclav. Se poate ca, în lipsa tubului de sticlă, să împachetăm seringa într-o hîrtie şi să o sterilizăm aşa împachetată.

La nevoie, se mai poate recolta sîngele pentru hemocultură şi cu o seringă Record de 10—20 cm³ care a fost fiartă timp de 20 de minute în cutia ei sau într-un vas închis. Să nu fierbem seringa niciodată într-un vas sau cutie neacoperite, fiindcă în acest fel nu obţinem o sterilizare perfectă.

Scanned with OKEN Scanner

Cum facem hemocultura.

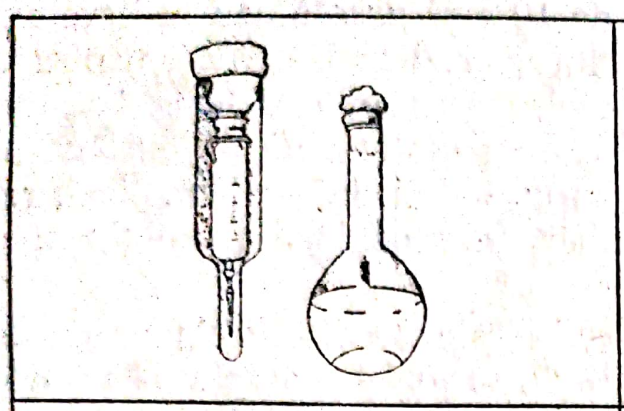
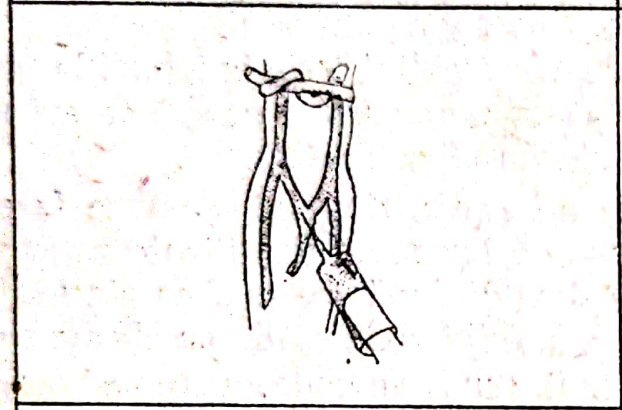
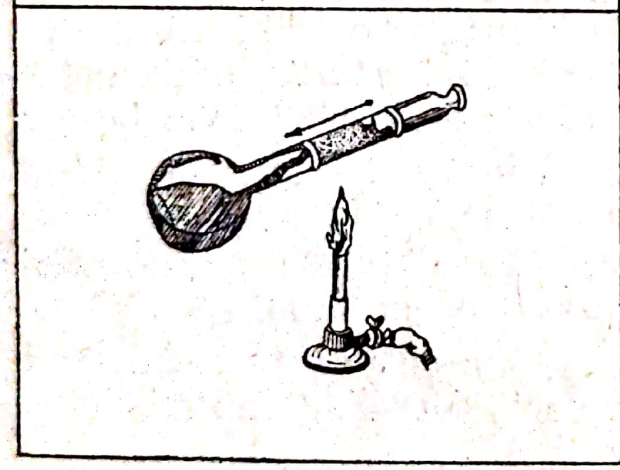
Operaţia	Timpul	Tehnica
	I	*Materialul steril pentru hemocultură.* Seringă sterilă, în tubul special de sticlă. Balonul cu bulion glucozat pentru hemocultură.
	II	*Puncţionarea venei plicii cotului.* Se leagă braţul cu o bandă elastică, deasupra plicii cotului, pentru ca să apară vena. Se puncţionează vena cu seringa sterilă, se aspiră 10—15 ml sînge.
	III	*Însămînţarea sîngelui.* Se scoate acul de la seringă. Se flambează capătul seringii. Se flambează *gura* balonului după ce i s-a scos dopul, şi apoi se introduce sîngele în balon. Se astupă balonul la loc şi se pune la termostat.

Fig. 42. — Cum facem hemocultura

Mediul de cultură variază după microbul pe care-l căutăm.

Avînd la îndemînă seringa sterilă, mediul şi o lampă de spirt, facem puncţia venoasă obişnuită, avînd însă grijă să luăm toate măsurile, ca să nu infectăm mediul de cultură prin manevrele noastre, şi anume: vom dezinfecta locul puncţiei cu vată şi alcool, şi apoi cu tinctură de iod, ştergînd de două ori; aplicăm garoul şi căutăm să fixăm vena, de la distanţă întinzînd pielea, scoatem cu grijă seringa din tub, să nu atingem acul,

Scanned with OKEN Scanner

aprindem lampa de spirt, facem puncţia venoasă la plica cotului şi scoatem 20 ml de sînge. Desfacem garoul, tamponăm repede locul puncţiei cu vată cu alcool, sau cu tinctură de iod, iar sîngele din seringă îl vom turna repede şi cu grijă în balonul cu mediu, avînd grijă să nu udăm gîtul balonului, apoi flambăm la flacăra lămpii cu spirt sau a becului de gaz gura balonului, atît la ridicarea dopului de vată, cît şi înainte de punerea lui la loc. Agităm puţin balonul sau eprubeta, în aşa fel ca sîngele să se amestece cu mediul.

Mediul obişnuit, în care însămînţăm sîngele pentru microbii aerobi, este bulionul simplu, bulionul cu ser de cal sau bulionul glucozat.

Culturile putînd rămîne negative, prin acţiunea împiedicătoare a anticorpilor din sînge, se vor însămînţa nu mai mult de 5 ml sînge într-un balon ce conţine 250—300 ml bulion.

Cantităţi mai mici de sînge de 1—2 ml vor fi însămînţate în eprubete cu 15—20 ml medii speciale, cum ar fi în bilă de bou sterilă pentru febra tifoidă, sau în bulion glucozat, pentru streptococi.

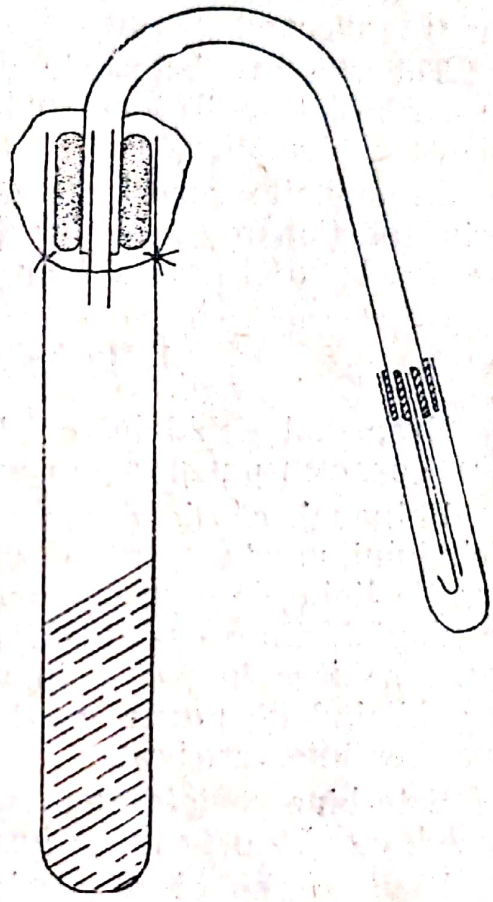


Fig. 43. — Dispozitiv pentru hemocultură (recoltă directă în tubul cu mediu)

Uneori putem face ca acul de puncţie să-l fixăm cu un tub de cauciuc, care merge direct în balonul cu mediu, în aşa fel ca să nu mai avem nevoie de seringă. Cînd facem puncţia, sîngele curge direct în mediul de cultură şi, după ce am recoltat cantitatea dorită, scoatem acul din venă şi apoi tragem uşor tubul de cauciuc din dopul de vată al balonului, astfel încît să rămînă numai dopul de vată (fig. 43).

Balonul sau eprubeta în care s-a făcut însămînţarea vor fi etichetate, înscriind numele bolnavului, adresa, data recoltării, felul analizei cerute şi se va trimite la laborator, în aşa fel ca să nu se ude dopul de vată, în care caz se poate produce infectarea mediului.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd vrem să facem o însămînțare pentru microbi anaerobi mai pregătim și un vas în care să topim mediile solide, și un termometru, ca să urmărim temperatura apei, pentru a urmări momentul la care trebuie să adăugăm sîngele (cînd temperatura apei ajunge la 44—50°). Ne mai trebuie și un balon cu ulei de vaselină steril, care se toarnă peste mediile lichide (bulion, bulion glucozat) pentru a face un mediu anaerob.

Tuburile sau baloanele după însămînțare cu sînge se lasă la termostat la 37° cel puțin 7 zile și în unele cazuri chiar cîteva săptămîni.

In anumite cazuri, se poate face însămînțarea sîngelui și prin puncționarea arterelor (arteriocultură). Aceasta se face cu ace foarte subțiri, recoltîndu-se sîngele din arterele mari.

i) Lichidul cefalorahidian

Examenul lichidului cefalorahidian se face atunci cînd prin acest examen putem ușura punerea unui diagnostic.

Bolnavul, căruia dorim să-i facem puncția pentru recoltarea lichidului, va sta așezat pe scaun, sau la marginea patului, avînd brațele lipite de corp și capul aplecat înainte. La cei bolnavi de meningită, din cauza rigidității și a contracturii musculare, recoltarea se face în pat, bolnavul fiind culcat pe o parte, cu genunchii îndoiți, pentru ca să obținem o reliefare cît mai bună a spațiilor intervertebrale.

Este bine ca totdeauna să fie și un ajutor, care să țină bolnavul, ca să nu se miște în momentul în care se introduce acul.

După ce se alege locul puncției, care este între vertebra lombară a 4-a și a 5-a (aci nu mai există măduva spinării, deci nu o putem înțepa), se dezinfectează locul cu un tampon de vată cu tinctură de iod și se face puncția cu ajutorul unui ac lung de 8 cm, sterilizat prin fierbere timp de 15 minute, cu mandrenul în el. Dacă acul a fost bine condus, cînd scoatem mandrenul, lichidul cefalorahidian va curge în picături, pe care le vom lăsa să curgă direct într-o eprubetă sterilă. Se scot circa 5—8 cm^3 lichid cefalorahidian.

După ce s-a făcut puncția, bolnavul va fi culcat cu fața în jos, fără pernă, și va sta astfel cel puțin 1—2 ore.

Eprubeta cu lichidul cefalorahidian recoltat va fi etichetată și trimisă imediat la laborator.

In cazul recoltării unui lichid purulent, însămînțarea trebuie făcută cît mai curînd, dacă se poate chiar la patul bolnavului, unii

microbi fiind foarte puțin rezistenți, cînd sînt scoși în afara organismului. De exemplu: germenul meningitei cerebrospinale nu

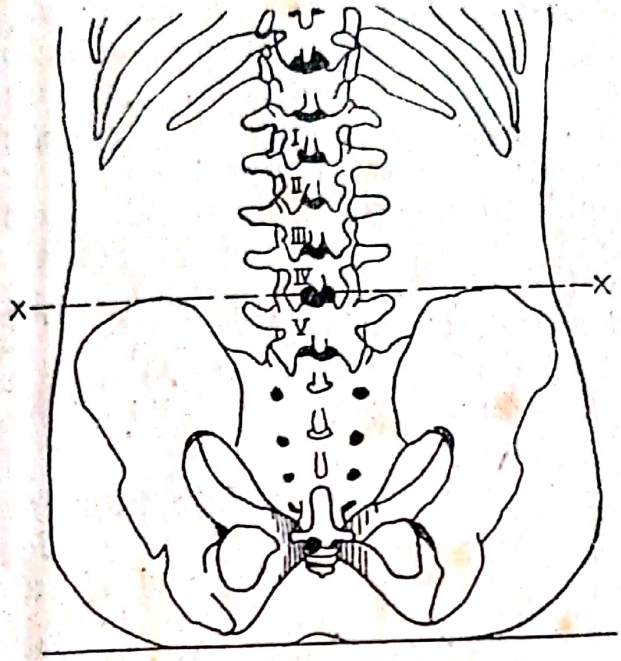


Fig. 44. — Puncția lombară

rezistă la o temperatură sub 20°, la acțiunea razelor solare sau la uscăciune.

j) Recoltarea apei

Pentru a vedea dacă o apă întrunește condițiile bacteriologice, pentru a fi bună de băut, adică „potabilă", recoltarea trebuie făcută *în mod steril.* Aceasta înseamnă că trebuie să avem grijă ca, în momentul recoltării, să nu adăugăm prin manipulările noastre microbii din afară, iar apoi, probele recoltate trebuie împachetate și expediate la laborator la o temperatură potrivită, care să nu permită nici înmulțirea microbilor, nici omorîrea lor.

Pentru această operație, avem nevoie de sticle cu dop de sticlă șlefuit, de 100—200 cm^3 capacitate, care vor fi sterilizate (fiind împachetate în hîrtie și astupate cu dop de vată nehidrofilă), dopul de sticlă fiind legat separat de gîtul sticlei. Sterilizarea acestor sticle va fi făcută în cuptorul cu aer cald sau la autoclav.

Recoltarea apei de la un *robinet* se face flambînd mai întîi gura robinetului, cu o lampă de benzină sau cu un tampon de vată cu alcool, și apoi lăsînd să curgă apa în curent puternic, timp de 10—20 de minute, pentru ca să se spele partea interioară

a țevăriei conductei. Numai după aceea se umple $^2/_3$ din sticla sterilă, astupîndu-se cu dopul de sticlă, după ce s-au flambat, atît gura sticlei, cît și dopul.

Cînd avem de controlat apa unui *puț cu pompă* se va proceda ca mai sus, pompîndu-se cu grijă, pentru ca apa care curge să nu se scurgă în puț, împreună cu murdăriile din jurul acestuia.

Recoltarea probelor de apă, direct *din profunzime* (din puțuri, rezervoare, lacuri) se face cu ajutorul unor aparate speciale. Acestea sînt formate dintr-un dispozitiv de metal pe care se fixează sticla, avînd o greutate la fund și fiind legat cu o sfoară groasă, cu ajutorul căreia poate fi cufundat în apă. Intreg acest aparat trebuie sterilizat, împachetat în hîrtie, și atunci cînd se desface, la locul unde vrem să facem recoltarea, vom avea grijă să nu-l atingem cu mîna.

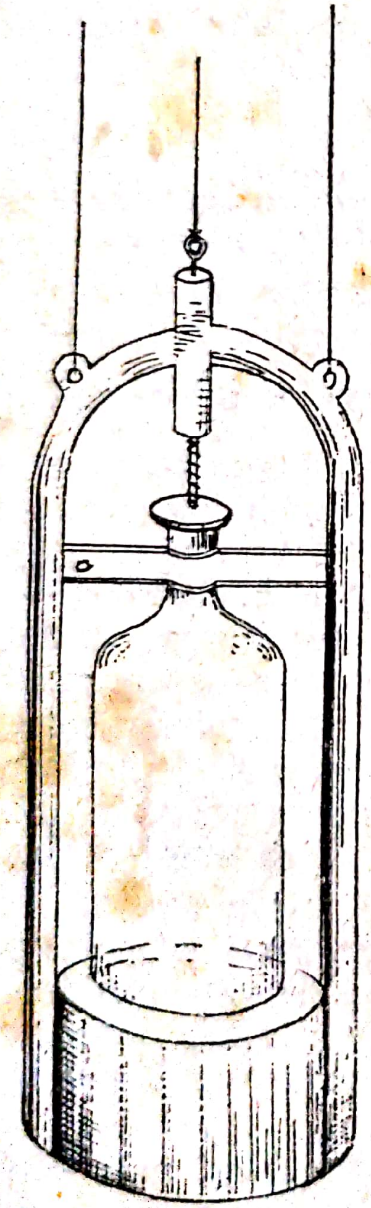


Fig. 45. — Aparat pentru recoltarea apei din profunzime

Aparatul, o dată cufundat în apă, după ce a ajuns la adîncimea de la care vrem să facem recolta, se lasă ca apa să umple sticla și apoi se scoate la suprafață, trăgînd de sfoară. Sticla va fi scoasă din dispozitiv, și după flambarea gîtului, se astupă cu dopul de sticlă steril.

Este bine, dacă avem posibilitatea, să facem însămînțarea apei imediat după recoltă.

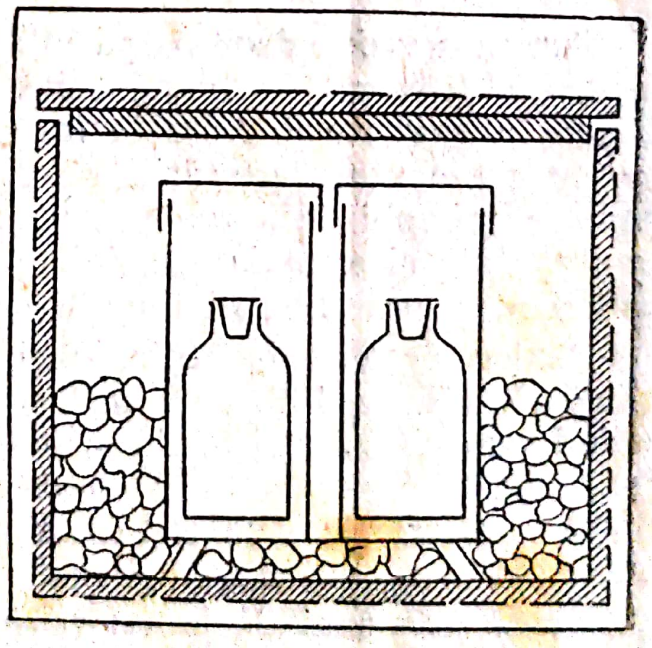


Fig. 46. — Lada cu gheață pentru transportarea probelor de apă

Scanned with OKEN Scanner

Dacă nu avem această posibilitate, vom fi obligați să transportăm sticlele într-o ladă în care să fie bucățele de gheață și rumeguș de lemn, pentru a păstra o temperatură joasă la care microbii să nu se poată înmulți, pentru ca atunci cînd ajung la laborator însămînțările făcute să aibă condiții cît mai apropiate de cele din momentul recoltării.

Dacă recoltarea și transportul apei se fac în alte condiții, rezultatul analizei bacteriologice nu va fi corespunzător.

Nu se va recolta niciodată apa în sticle nesterilizate și astupate cu dop de vată, de plută (uneori cu dopuri de hîrtie sau cu cocean de porumb!).

Să nu se expedieze probele recoltate, în special vara, fără a fi împachetate în cutii special amenajate, în care să se pună gheață.

Probele trebuie recoltate totdeauna *din profunzime,* la o adîncime apreciabilă și nu de la suprafața apei, unde pot exista o serie de murdării.

Probele vor fi etichetate cu locul și data recoltării.

I) Materiale anatomopatologice

Biopsiile (uter, mamelă, piele etc.) vor fi prelevate, de preferință, din regiunea periferică a regiunii, adică acolo unde poate fi urmărită delimitarea față de țesutul normal.

Produsele raclatului uterin vor fi, înainte de fixare, spălate de sînge cu soluție cloruro-sodică izotonică, într-un borcan acoperit cu tifon.

Produsele operatorii (uter, mamelă, rinichi sau tumori izolate de organe) vor fi trimise în întregime pentru ca să se poată alege porțiunile cele mai indicate, pentru a fi examinate.

Nu este recomandabil ca biopsiile sau alte materiale anatomopatologice să fie împărțite în două fragmente și expediate la două laboratoare diferite, putînd avea în acest mod rezultate deosebite.

Toate materialele anatomopatologice (biopsii, fragmentele raclatului uterin, piese operatorii etc.) vor fi expediate în borcane *cu gîtul larg și fixate* în formol 10%. Cantitatea fixatorului trebuie să întreacă de 15—20 de ori volumul piesei recoltate.

Orice material anatomopatologic trebuie însoțit de cîteva date indispensabile: numele și pronumele, vîrsta, organul de unde este recoltat materialul.

Scanned with OKEN Scanner

m) Necropsii

Sînt necesare examene bacteriologice la cadavre, atunci cînd trebuie să stabilim cauza morţii, fie în boli infecto-contagioase sau în toxiinfecţii alimentare.

Recoltarea produselor se va face după toate regulile de asepsie: instrumentarul va fi steril, pielea cadavrului va fi badijonată cu tinctură de iod, apoi cu alcool, se vor folosi mănuşi de cauciuc sterilizate (prin fierbere sau la autoclav).

Se va prefera — dacă este posibil — ca medicul bacteriolog să fie însărcinat cu recoltarea materialului necesar examenului bacteriologic.

Examenele bacteriologice ale produselor recoltate de la cadavru dau rezultate bune numai în cazul cînd acestea se efectuează la scurt timp după moarte; altfel se dezvoltă flora cadaverică (bacteriile de putrefacţie).

Cazurile cele mai indicate pentru asemenea examene sînt cele bănuite de febră tifoidă, dizenterie, holeră, ciumă etc.

În aproape toate aceste cazuri, leziunile fiind intestinale (intestinul subţire sau gros), se va proceda la deschiderea abdomenului, printr-o incizie mediană de 20 cm lungime. Se va alege o porţiune de intestin (în cazurile bănuite de febră tifoidă sau holeră, porţiuni din intestinul subţire), aplicînd la fiecare capăt două legături şi secţionînd între ele.

Piesele recoltate se vor pune într-un borcan steril (sau fiert $^1/_2$ de oră) şi bine astupat.

Pentru cazuri bănuite de ciumă, materialul pentru diagnostic se recoltează din:

a) Lichidul cadaveric care se scurge pe nas sau gură.
b) Pustulele şi abcesele pielii.
c) Suc sau puroi din ganglionii hemoragici.
d) Sînge din inimă.
e) Porţiuni din focarele pneumonice.
f) Porţiuni din bronchii.
g) Porţiuni din splină, ficat, creier, meninge şi oricare alt focar visceral.
h) Un fragment de coastă sau de os lung.

Se pot face şi diagnostice retrospective, prin examenul sîngelui (obţinut prin puncţia inimii), prin culturi, sau prin seroreacţii.

Recipientele (borcanele, eprubetele) *bine închise şi bine ambalate,* vor fi trimise *de urgenţă* la laborator.

Scanned with OKEN Scanner

Etichetarea probelor va conține, în afară de nume și prenume, data recoltei, organul din care provine piesa (produsul), *diagnosticul clinic* (cazul bănuit) *și la cît timp* după moarte s-a făcut autopsia.

4. CIT PRODUS PATOLOGIC TREBUIE SĂ RECOLTĂM?

Cantitatea de produs recoltat are și ea o deosebită importanță. De multe ori, ceea ce se trimite laboratorului pentru examene este insuficient pentru obținerea unui rezultat concludent.

In general, sîngele trebuie recoltat în cantitate *suficient de mare,* cel puțin 8—10 ml, ținînd seama că după coagulare serul obținut este, ca volum, mai mic decît jumătate din sîngele recoltat.

Trebuie să se țină totdeauna seama că o cantitate mai mare de sînge nu poate să fie decît utilă, laboratorul avînd de multe ori nevoia să repete un examen; în schimb, o cantitate mai mică nu permite totdeauna efectuarea tuturor probelor necesare.

Pentru culturi din sînge (hemoculturi) se va păstra proporția cantității de însămînțat față de aceea a mediului de cultură de care dispunem. De exemplu într-un balon cu 250—300 ml bulion se vor însămînța 5 ml sînge, într-o eprubetă cu 15—20 ml bulion se vor însămînța 1—2 ml sînge. Cantități de sînge mai mari, în raport cu mediul de cultură, pot duce la culturi negative prin acțiunea împiedicătoare a anticorpilor prezenți în sîngele însămînțat.

In ceea ce privește frotiurile (fie că este vorba de secreții, puroi sau sînge) ele nu trebuie să fie niciodată *prea groase*. În asemenea cazuri, elementele celulare vor fi îngrămădite, suprapuse, așa încît observarea lor este mult îngreunată și uneori chiar imposibilă.

5. CUM TRIMITEM PRODUSELE PATOLOGICE LA LABORATOR?

Materialul recoltat trebuie de multe ori transportat la distanțe mai mici sau mai mari uneori chiar trimis prin poștă sau curier, pentru a ajunge la laborator.

Pentru toate aceste trimiteri există unele ambalaje speciale, după cum altele pot fi improvizate.

Toată grija este să asigurăm transportul în bune condiții și să evităm pierderea produselor (spargerea recipientelor, vărsarea

lor, care poate prezenta și un pericol de infecție pentru cei ce manipulează colectoarele).

Sînt totuși produse, sau mai precis germeni (gonococ, meningococ) care nu permit întîrzierea transportului, necesitînd însămînțări pe loc.

De asemenea sînt cazuri excepționale, în care transportul produselor este chiar interzis (holeră, ciumă) și în care laboratorul va trebui să deplaseze echipe și material pentru efectuarea analizelor la fața locului.

Printre condițiile de trimitere a probelor la laborator sînt indicate următoarele:

a) *etichetarea probelor,* fapt care constituie una din cele mai importante sarcini ale recoltorului. De multe ori laboratorul este pus în situații din cele mai dificile: fie că eticheta nu a fost bine lipită și, dezlipindu-se, nu se mai știe de la care probă provine; fie că a fost scrisă cu o cerneală care s-a spălat; fie că este scrisă indescifrabil, toate acestea ducînd la rezultatul că nu se mai poț cunoaște numele bolnavului, nici analiza cerută.

Etichetarea probelor trebuie făcută corect, înscriindu-se *numele și pronumele bolnavului, analiza cerută.*

b) *Fișa bolnavilor.* Avînd în vedere că pe etichetele de pe tuburile colectoare nu se poate scrie prea mult, este foarte bine să se trimită separat o fișă în care să se arate, pe lîngă numele bolnavului și vîrsta și domiciliul, data îmbolnăvirii, simptomele clinice pe care le prezintă și examenele cerute.

c) *Termenul trimiterii probelor.* In general, probele trebuie trimise cît mai curînd posibil după recoltare și mai cu seamă în așa mod, încît să ajungă cît mai repede la laborator.

Întîrzierile, în special pentru examenele bacteriologice, pot fi cauza unor rezultate negative, prin moartea microbilor din produsele trimise.

Se va căuta, pe cît posibil, să se asigure legătura cît mai rapidă cu laboratorul. In anumite cazuri, de mare gravitate, se vor putea utiliza chiar curieri speciali.

d) *Ambalajul probelor.* Probele vor fi astfel ambalate încît să poată fi asigurat transportul în bune condiții, evitîndu-se, atît riscul de infectarea secundară a produsului, cît și acela al infectării persoanelor care manipulează colectorul sau care primesc produsul.

Produsele vor fi introduse totdeauna direct în colector, fără a se murdări partea exterioară sau ambalajul.

Scanned with OKEN Scanner

6. CE EXAMENE DE LABORATOR TREBUIE SĂ CEREM?

Pentru a putea răspunde la această întrebare, va trebui să vedem în primul rînd *ce tablou simptomatic prezintă boala respectivă* şi, în al doilea rînd, *în ce perioadă a bolii se găseşte bolnavul.*

Laboratorul nu ne poate lămuri decît în anumite cazuri şi ne poate ajuta numai în condiţiile unui examen clinic cît mai complet.

Rezultatele laboratorului pot confirma sau infirma un diagnostic presupus şi trebuie să-i cerem colaborarea în tot timpul evoluţiei bolii.

De aceea, în faţa oricărui caz suspect, se va căuta în primul rînd rezolvarea problemei: *ce boală poate fi în cauză?*

In al doilea rînd este destul de important răspunsul la întrebarea, *în ce perioadă a bolii se află bolnavul,* pentru a putea şti ce examene să cerem.

De exemplu, într-un caz de febră tifoidă nu va trebui să cerem niciodată la începutul bolii un examen serologic (seroreacţia Widal), pentru că rezultatul va fi negativ, deşi cazul poate fi o febră tifoidă tipică. Se va putea cere în schimb o hemocultură care va putea fi pozitivă sau se va cere o leucogramă care va arăta o leucopenie (scăderea numărului de globule albe sub cifra normală).

Se va cere însă seroreacţia Widal, atunci cînd bolnavul a trecut în a doua săptămînă de boală.

De asemenea, în sifilis nu se va cere efectuarea seroreacţiei Wassermann, înainte de 21 de zile de la apariţia leziunii primare, rezultatul fiind negativ chiar atunci cînd este vorba de o leziune sifilitică. Invers, nu vom cere un examen ultramicroscopic atunci cînd leziunea (şancrul) datează de mai mult de 14—20 de zile.

In tabelele de la sfîrşitul îndrumătorului sînt grupate principalele produse patologice, precum şi diferitele boli infecto-contagioase în care poate fi utilizat laboratorul, arătîndu-se ce anume examene pot fi cerute, conform perioadei de boală în care se găseşte bolnavul. Este important să se studieze cu atenţie aceste tabele. Prin acest studiu se vor putea înlătura în primul rînd frecventele erori pe care le fac unii recoltori, atunci cînd cer examene imposibil de efectuat din produsele trimise.

De exemplu, nu se pot face:

— examenul morfologic sau căutarea hematozoarului în sîngele cules în eprubetă;

Scanned with OKEN Scanner

— examenul bacteriologic al apei recoltate în sticle nesterilizate şi astupate cu dop de jurnal sau cocean de porumb;

— examenul biopsiilor trimise în apă sau ambalate în hîrtie de jurnal;

— examenul sîngelui trimis în fiole de ulei camforat sau de apă distilată, cu urme de apă în care sîngele este hemolizat.

Cele arătate mai sus constituie numai o mică parte din erorile ce se fac la recoltare şi la modul de trimitere a probelor pentru examene de laborator.

7. CUM INTERPRETĂM REZULTATELE LABORATORULUI?

Problema interpretării rezultatelor laboratorului este de o deosebită importanţă. De foarte multe ori, rezultatele obţinute şi greşit interpretate ne pot duce la grave erori de diagnostic.

Interpretarea rezultatelor este în funcţie de fiecare examen in parte şi în tabelele de la sfîrşitul îndrumătorului sînt indicate de asemenea şi interpretările care pot fi date examenelor, din diferite produse şi în diferite boli.

Ceea ce se poate spune, în general, este că aproape totdeauna *rezultatele pozitive* trebuie luate ca *sigure* (excluzînd erorile la recoltare sau condiţiile de transport), în timp ce rezultatele *negative* trebuie considerate numai ca *probabile*.

Totuşi, rezultatele pozitive vor putea prezenta şi ele unele rezerve, în interpretarea lor.

De exemplu, la seroreacţiile Widal şi Weil-Felix, aglutinările peste 1/100 nu vor putea fi considerate ca pozitive atunci cînd serul provine de la persoane cărora li s-au făcut vaccinări (antitifoparatifice sau antiexantematice). În asemenea cazuri nu vor putea fi interpretate ca pozitive decît aglutinări la un titru mai ridicat (1/200—1/300). În schimb, la persoanele nevaccinate titrul de aglutinare 1/100 poate fi de cele mai multe ori suficient pentru interpretarea seroreacţiei ca pozitivă.

De asemenea, la diagnosticul sifilisului sînt cazuri în care rezultatele pozitive obţinute trebuie controlate printr-un nou examen. Sînt o serie de factori care pot interveni, dînd rezultate dubioase sau uneori pozitive, aşa încît instituirea unui tratament antisifilitic este bine să fie făcută în baza a cel puţin două examene pozitive consecutive (şi aceasta, prin cel puţin două reacţii de floculare şi control prin reacţia Wassermann).

Din cele numai cîteva excepţii menţionate, trebuie să decurgă regula ca *rezultatele laboratorului să fie totdeauna asociate cu datele clinice, pentru stabilirea unui diagnostic.*

Scanned with OKEN Scanner

1. Recoltarea.
2. Examenele de laborator.

1. **Recoltarea** trebuie făcută în cele mai perfecte condiţii de asepsie. Modul de recoltare constituie un moment din cele mai importante în care trebuie să manevrăm astfel încît să se evite orice contaminare secundară a alimentelor.

Dacă alimentul e solid se va flamba suprafaţa sau se va arde cu o spatulă înroşită; dacă alimentul e lichid, se va recolta sub protecţia flăcării.

Probele se recoltează în vase sterile.

Transportul se va face rapid, în cutii sau lăzi speciale cu gheaţă, ferite de contaminării secundare.

În laborator, probele alimentare se vor prelucra de urgenţă.

2. **Examenele de laborator.** Se execută: frotuiri, însămînţări şi inoculări la animale.

a) Frotiul se realizează atingînd lama de un fragment din alimentul solid sau întinzînd o picătură din alimentul lichid.

b) Pentru aceste examene, alimentul trebuie adus în stare lichidă. Aceasta se realizează frecînd, în mojar cu nisip steril, un fragment din alimentul solid şi apoi adăugînd soluţie clorurosodică izotonică sterilă sau bulion steril.

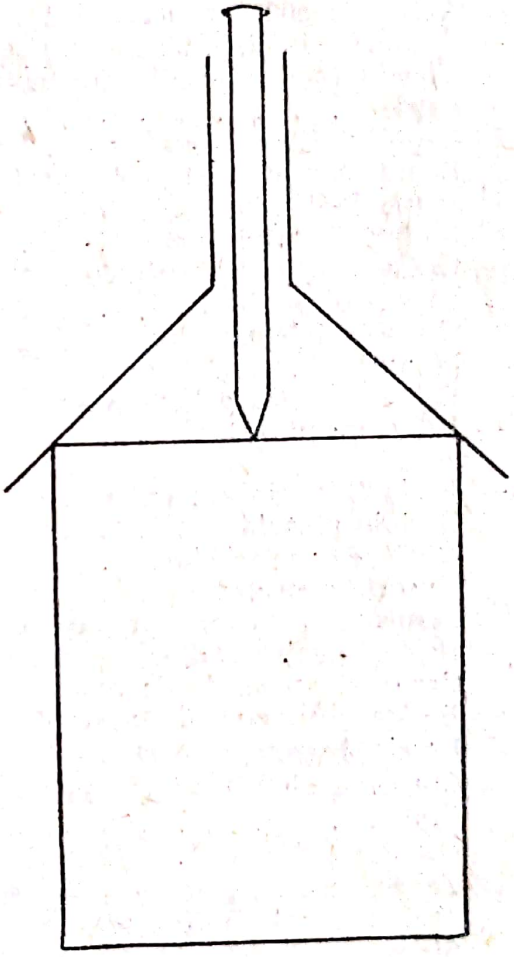


Fig. 47. —

În acest mod se poate însămînţa (cu pipeta Pasteur) în medii pentru microbi aerobi, pentru microbi anaerobi, în diverse medii de îmbogăţire şi în medii speciale elective.

c) Produsul lichid se filtrează prin hîrtie de filtru şi se inoculează unui şoarece, intraperitoneal sau subcutanat.

*Cutiile de conserve**. Se menţin la termostat 7 zile, apoi se

* Interesează în special microbii anaerobi.

Scanned with OKEN Scanner

flambează suprafața cutiei. Se găurește cutia cu un cui care trece printr-o pîlnie de tablă, vezi Fig. 47., și prin orificiul format se introduce o pipetă cu care se aspiră lichidul din care se însămînțează.

Cantitatea de alimente și produse uzuale necesare pentru o singură analiză de control

— Apă potabilă	1 litru
— Ape gazoase artificiale, limonade gazoase	1 sticlă
— Armături metalice de sifon	1 garnitură
— Apă artificială mineralizată	1 litru sau 1 sticlă
— Băuturi artificiale fără alcool și negazoase	500 ml
— Gheață (apă provenită din topirea gheții)	1 litru
— Lapte	250 ml
— Lapte sterilizat, pasteurizat, kefir, cumis	1 sticlă
— Lapte în praf, lapte condensat	1 cutie
— Iaurt, lapte covăsit	1 castron sau 250 g
— Smîntînă, brînzeturi	250 g
— Grăsimi alimentare solide	100 g
— Uleiuri comestibile	300 ml
— Cereale și leguminoase	250 g
— Făinuri	250 g
— Făină lactată, griș, tapioca	250 g sau 1 cutie
— Pîine, mămăligă	1 pîine sau 500 g mămăligă
— Paste făinoase alimentare	200 g sau 1 pachet
— Drojdie presată	50 g
— Hîrtie de împachetat	50 g
— Unsori, creme, vacs	1 cutie sau 1 borcan
— Fermenți artificiali (prafuri pentru aluaturi)	10 g sau 1 cutie
— Prafuri pentru budinci și creme	10 g
— Carne și preparate de carne	250 g
— Bulioane concentrate, paste de carne	50 g sau 1 cutie
— Fructe, legume, ciuperci	200 g
— Conserve alimentare și pește	200 g sau 1 cutie
— Ouă	3 bucăți
— Conserve de ouă	50 g
— Zahăr, miere, glucoză, produse de cofetărie (halva, rahat, alviță etc.)	100 g
— Sirop	200 ml sau 1 sticlă
— Sucuri de fructe	50 ml
— Arome, sucuri condensate și esențe	50 ml
— Uleiuri volatile	10 ml
— Vanilie	2 bucăți
— Vanilină	1 g
— Șofran	2 mg
— Zahăr vaniiat, zahăr vanilinat	20 g
— Oțet, acid lactic	500 ml sau 1 sticlă
— Sare de lămîie	20 g
— Esență de oțet	50 ml

Scanned with OKEN Scanner

— Condimente vegetale (piper, boia de ardei, muştar)	50 g sau 1 flacon
— Sare de bucătărie	100 g sau 1 pachet
— Cafea, cacao, ciocolată	10 g
— Ceai	20 g sau 1 pachet
— Alcool	200 ml
— Băuturi alcoolice	750 ml sau 1 sticlă
— Vin, bere, cidru fără alcool, bragă, cvas	1 litru sau 1 sticlă
— Substanţe colorante	10 g sau 1 pachet
— Unelte, vase de bucătărie	1 bucată
— Cositor pentru cositorit vasele şi foi de metal pentru învelit alimentele	10 g
— Obiecte de cauciuc	50 g
— Tapete, covoare, ţesături asemănătoare	50 g
— Jucării, măşti, lumînări, foi, flori şi fructe artificiale	1 bucată
— Preparate pentru îngrijirea gurii, pielii, părului, farduri	1 tub, 1 cutie sau 50 g
— Petrol, benzină	1 litru
— Săpun	50 g sau 1 bucată

În ceea ce priveşte analizele de verificare a aplicării standardelor de stat, ca şi analizele de recepţie, ridicarea de probe se va face respectînd toate condiţiile înscrise în „Condiţii de recepţie“ ale stasului respectiv.

CAPITOLUL al VIII-lea.

ANIMALELE DE LABORATOR

Studiul complet al microbilor cere neapărat experimentarea lor pe animale de laborator: şoareci, şobolani, cobai, iepuri. Acestea sînt animalele mici de laborator, care se întrebuinţează cel mai des. În afară de acestea se mai utilizează şi altele (cîini, pisici, maimuţe, păsări etc.).

Cercetările pe animale sînt necesare în microbiologie pentru următoarele scopuri:

1. Pentru a studia patogenitatea microbilor, producînd la animal boala experimentală (de exemplu tuberculoza se studiază bine pe cobai).

2. Pentru a întreţine anumiţi microbi, care nu cresc pe mediile obişnuite de laborator ci trăiesc numai în corpul animalelor vii (de exemplu virusurile; pentru virusul turbării, iepurele sau cîinele sînt adevărate medii de cultură).

3. Pentru a izola anumiţi microbi dintr-un amestec microbian. De exemplu se inoculează sputa la şoarece pentru a izola pneumo-

Scanned with OKEN Scanner

cocul din sputa bolnavilor de pneumonie, unde pneumococul este amestecat cu alți microbi.

Microbii obișnuiți din spută (stafilococii, bacilii pseudodifterici etc.) rămîn cantonați la locul de inoculare; numai pneumococul, față de care șoarecele alb este foarte sensibil, trece în sînge provocînd o septicemie mortală. Pneumococul poate fi izolat astfel din inimă.

4. Pentru a prepara pe animale seruri aglutinante, necesare pentru identificarea microbilor.

5. Pentru a încerca tratamentul bolilor infecțioase, produse în mod experimental la animale, cu diferite medicamente (chimioterapice, antibiotice etc.).

Îngrijirea animalelor de laborator cere anumite cunoștințe despre condițiile lor de trai. Astfel interesează condițiile igienice de întreținere a animalelor, hrana lor, modul de reproducere, măsurile de prevenire a îmbolnăvirii lor, recunoașterea animalelor bolnave și măsurile de luat în acest caz.

CONDIȚII GENERALE DE ÎNTREȚINERE A ANIMALELOR DE LABORATOR

Animalele de experiență trebuie să fie sănătoase și bine întreținute. O boală intercurentă sau o stare fiziologică proastă pot influența rezultatul experienței. De aceea animalele se țin numai în camere speciale, avînd un personal special care să le asigure condiții igienice bune și o hrană corespunzătoare.

Camera în care se găzduiesc animalele trebuie să fie spațioasă, aerisită, luminoasă, bine încălzită, cu temperatura de 18—22°, să se poată curăța și spăla ușor; podeaua e bine să fie de ciment și să aibă șanțuri de scurgere pentru apă și urină.

Este bine ca pereții încăperii să fie dați cu ulei, pe o distanță de cel puțin 1—2 m de la dușumea. Camerele de animale trebuie ferite de muște sau de alte insecte.

Cuștile. Animalele vor fi ținute în cuști speciale, după specie. Cuștile pot fi din lemn, zăbrele de fier sau plasă de sîrmă, pentru iepuri, cobai și șobolani. Ele trebuie să fie spațioase, pentru a permite animalelor să se miște, să asigure scurgerea urinii, să aibă o construcție simplă, pentru a putea fi ușor curățite. Nu e bine să se așeze cuștile unele peste altele, ca să nu se scurgă murdăria în cuștile de desubt.

Șoarecii albi se țin în borcane de sticlă, acoperite cu un capac din plasă de sîrmă deasă. Pe podeaua cuștilor și a borcanelor se

așterne rumeguș de lemn, pentru a feri animalele de frig, mai ales în sezonul rece.

Fiecare cușcă trebuie să poarte o etichetă, pe care se însemnează datele experienței respective. Animalele nu trebuie îngrămădite în cuști (iepurii se țin cîte unul în cușcă, cobaii cîte cinci, șobolanii cîte opt, șoarecii albi cîte cincisprezece într-un borcan).

Curățirea cuștilor și a încăperii trebuie făcută zilnic. Cuștile se spală cu soluții concentrate de antiseptic (lizol sau creolină 5%, alcool, sublimat 1% etc.). Camera se aerisește, se mătură și se șterge praful cu o cîrpă umedă.

Animalele găsite moarte sînt duse la autopsie sau se ard imediat la crematoriu, după caz.

Așternutul animalelor se schimbă cel puțin o dată la 10 zile.

CONTROLUL ANIMALELOR LA PRIMIREA IN CRESCĂTORIE

În crescătorie nu vor fi primite decît animale sănătoase, care se recunosc după următoarele semne: au părul moale, lucios, părul se desprinde greu de piele; ochii sînt limpezi, mișcările vioaie, au poftă de mîncare, au temperatura și greutatea corpului normală, scaune normale, sînt curate.

Animalele bolnave au părul aspru, zburlit, fără luciu, părul cade ușor. Ochii sînt tulburi, animalul tremură, stă ghemuit, nu mănîncă, slăbește, e murdar, deoarece nu-și mai face toaleta, are diaree, îi curg secreții din nas și ochi, are eczeme, răni, abcese cu puroi etc.

Dar chiar animalele aparent sănătoase nu sînt primite imediat în crescătorie, ci sînt ținute cîteva timp sub observație, separat de celelalte animale (carantină). Astfel, ele sînt urmărite zilnic și numai dacă nici unul nu dă vreun semn de boală contagioasă, le primim în crescătorie. Altfel riscăm să îmbolnăvim animalele din crescătorie, care mor în număr mare din cauza așa-numitelor epizootii (epidemii la animale).

CUM TREBUIE INGRIJITE ȘI HRĂNITE DIFERITELE SPECII DE ANIMALE

Șoarecele alb. Se ține după cum s-a arătat în borcane de sticlă, cu capac grilajat. Pe fundul lor se pune fîn, grăunțe, paie, sau rumeguș de lemn. Temperatura camerei trebuie să fie de 18—22°.

Hrana lor constă în pîine muiată în lapte, grăunţe tari (ovăz, orz, grîu, mei etc.), legume şi fructe, morcovi, mere, roşii şi nutreţ verde: salată, spanac, frunze de morcovi. Hrana se dă în două raţii pe zi, în total 10—12 g.

Fig. 48. — Şoareci albi

Reproducerea: un mascul e suficient pentru 20 de femele. Sarcina durează 20 de zile. Şoricioaicele nasc de 5—6 ori pe an cîte 3—6 pui. Puii se nasc fără păr, de culoare roşiatică, cu ochii închişi, pe care îi deschid după două săptămîni. După o lună de la naştere pot fi separaţi de mamă.

Un şoarece adult cîntăreşte în jurul a 20 g. Temperatura lor normală este 37,4°. Puii devin maturi după 2—3 luni şi se pot reproduce.

Şoricioaica face un cuib pentru pui, de aceea înainte de naştere trebuie să punem vată în borcan.

Şoarecele alb este blînd; el nu muşcă decît atunci cînd este înţepat. Pentru a-l apuca, îl prindem de coadă şi apoi de ceafă; în felul acesta el este imobilizat şi poate fi inoculat.

Şobolanul alb primeşte acelaşi regim alimentar ca şi şoarecele, însă în cantitate mai mare şi să conţină şi puţină carne. Temperatura sa corporală este de 38°. E greu de manipulat, căci muşcă. Sarcina femelelor durează 21 de zile. Femela după 6—7 sarcini va fi trecută în lotul de experienţă.

Cobaiul este un animal mai blînd, care reacţionează la multe infecţii ca şi omul. De aceea este unul din cele mai întrebuinţate animale. Fiind un animal originar din Brazilia, adaptat la clima noastră, el este totuşi sensibil la frig şi nu rezistă la o temperatură sub 12°. De aceea li se pune fîn în cuşcă şi trebuie feriţi de curent şi răceală.

Ca hrană li se dau grăunţe de ovăz, orz, grîu, mei, porumb, apoi morcov, sfeclă, gulii, cartofi, dovleac, iar ca nutreţ verde, foi de salată, varză, lucernă, trifoi, iarbă. Verdeţurile nu trebuie să fie fermentate sau murdare. Hrana variază după sezon, dar trecerea nu trebuie să fie prea bruscă, altfel cobaii se îmbolnăvesc de o diaree infecţioasă. Raţia lor e de 3—400 g pe zi.

Reproducerea. Un mascul e suficient pentru 10 femele.

Scanned with OKEN Scanner

Cobăiţele nasc de 3—4 ori pe an. Cele gravide se ţin separat. Sarcina durează 65 de zile. Puii sînt vioi de la naştere, se nasc

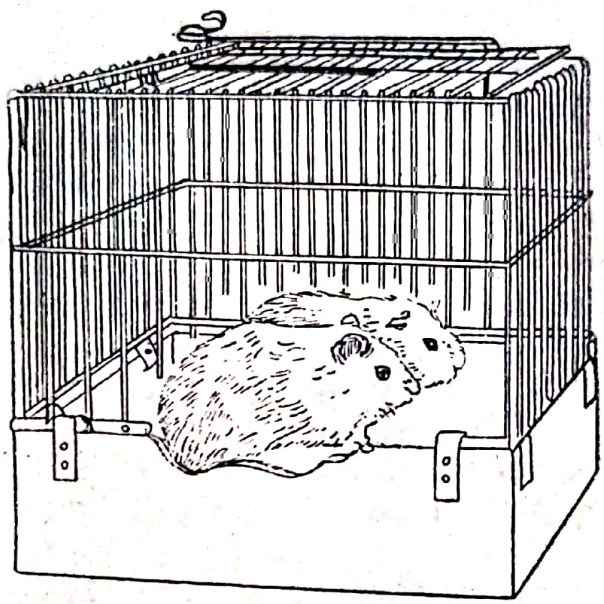


Fig. 49. — Cobai

cu păr şi sug 3—4 săptămîni. Dacă cobăiţa în acest timp nu primeşte hrană suficientă, îşi mănîncă puii.

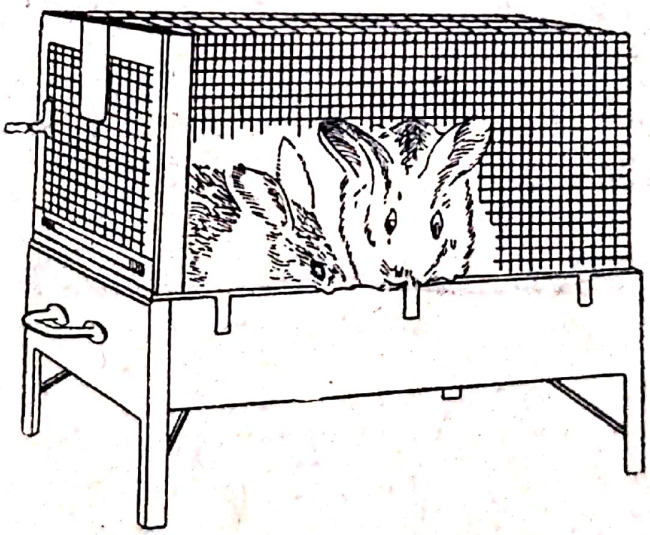


Fig. 50. — Iepurele

Cobăiţele de 2—3 ani nu se mai reproduc, deci pot fi sacrificate. Vîrsta lor atinge pînă la 6—8 ani. La o lună au greutate cam de 250 g, la 3—4 luni 500 g. Temperatura lor normală este 39,2°.

Iepurele. Se ţine în cuşti metalice, care au un sistem de scur-

gere a excrementelor (un fel de grătar de lemn). Li se așterne paie sau fîn.

Masculii nu se țin mai mulți la un loc, căci se bat pînă se omoară.

Hrana iepurilor seamănă cu aceea a cobaiului: grăunțe, furaj verde, cartofi fierți, morcovi, varză, sfeclă.

Reproducerea. Masculul e matur la 4 luni, femela la 8 luni. Sarcina durează 35 de zile. O femelă poate naște de 4—6 ori pe an. Iepuroaica gravidă își face singură un cuib din paie și păr de pe abdomenul său. Femelele negravide și masculii se vor izola din cuștile comune, ca să nu mănînce puii.

Cît sînt tinere, iepuroaicele nasc cîte 6 pui o dată, mai tîrziu chiar 12. Puii sînt fără păr și deschid ochii de-abia după 15 zile. La 6 săptămîni pot fi separați de mamă.

Iepurii au temperatura corporală de 39,8°. Dintr-o pereche de iepuri, putem avea într-un an, în condiții bune, 100 de iepuri.

INOCULAREA ANIMALELOR

Animalele se apără de obicei cu dinții și cu ghearele atunci cînd le apucăm. De aceea e bine să știm cum trebuie manipulate animalele, ca să nu ne muște. Mușcăturile animalelor inoculate pot fi de multe ori foarte grave.

Menținerea fixă a animalului într-o poziție potrivită inoculărilor se numește *contenție.*

Contenția poate fi *manuală,* adică făcută cu mîna, fie de experimentator însuși, fie de un ajutor. Acest procedeu este bun pentru inoculările sub piele, dar este insuficient pentru manopere

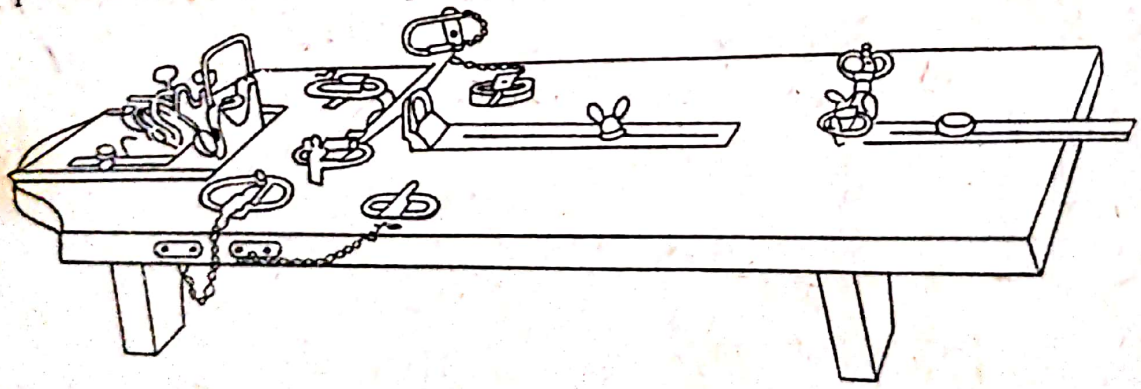


Fig. 51. — Masă pentru fixarea animalelor

mai dificile, ca inoculările intravenoase sau intrameningeale. Pentru acestea folosim *contenția instrumentală,* adică se folosesc diferite aparate speciale de contenție pentru fiecare specie de animal în parte.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel este *masa Latapie*, o masă specială cu fixatoare pentru labele şi capul animalului şi cu jgheaburi de scurgere pentru sînge, urină etc. După fiecare operaţie, mesele pentru animale, ca şi instrumentele, vor fi spălate şi dezinfectate cu soluţii de fenol sau formol.

Iepurele va fi apucat de pielea spatelui sau de urechi. Este singurul mijloc de a ne feri de ghearele lui. Dacă nu avem ajutor, îl punem pe genunchi, ţinîndu-l cu stînga, iar cu dreapta îl injectăm.

Dacă iepurele nu stă liniştit, operatorul îl apucă cu mîna dreaptă de spate, punîndu-l sub braţul stîng, astfel ca labele anterioare şi capul să atîrne în spatele operatorului, trunchiul fiind ţinut pe antebraţ şi labele posterioare fixate de mîna stîngă. Cu mîna dreaptă operatorul poate astfel să lucreze în voie.

Şoarecele alb se apucă de coadă; dacă se apără muşcînd, îl apucăm de coadă sau de pielea cefii cu o pensă. Îl putem ţine în borcan, lăsîndu-i afară numai coada, pe care o injectăm în vena centrală. Dacă vrem să facem inocularea într-un picior, scoatem afară din borcan numai laba.

Cobaiul e mai uşor de manipulat. Îl apucăm de pielea spatelui şi este ţinut cu mîna stînga, iar cu dreapta îl facem injecţia.

Înainte de a face o inoculare unui animal, se tunde părul şi se dezinfectează bine regiunea. Părul va fi tuns scurt sau mai bine ras. Procedeul cel mai recomandabil de dezinfecţie a regiunii constă într-o badijonare cu tinctură de iod şi alcool sau spălare cu apă şi săpun şi apoi badijonare cu tinctură de iod şi alcool, pentru ca să nu introducem şi microbi de pe suprafaţa pielii.

Inoculările se pot face în diferite regiuni ale corpului sau în organe.

1. Pentru *administrarea percutanată (pe piele)* a produsului se fac cîteva zgîrieturi sau scarificaţii cu ajutorul bisturiului şi se şterge bine regiunea cu un tampon îmbibat cu virusul sau cu produsul respectiv. În general se preferă regiuni ale corpului pe care animalul să nu le poată atinge: faţa posterioară a urechilor, pielea spatelui etc.

Pentru unii microbi sînt regiuni de elecţie: pleoapele, arcadele sprîncenoase (de exemplu, pentru sifilis experimental).

Pentru injecţii în piele (intradermice) ţinem vîrful acului paralel cu suprafaţa pielii. La locul de inoculare trebuie să apară o bulă de edem. Acul trebuie să aibă vîrful scurt şi bine ascuţit.

2. *Inocularea în mucoase*. Se produce uneori o uşoară arsură superficială cu ajutorul unui fier încălzit la roşu. Apoi, cu lama

Scanned with OKEN Scanner

unui bisturiu se ridică stratul superficial al mucoasei și se depune deasupra produsul de inoculat.

3. *Inocularea sub piele.* Se face o cută a pielii și se injectează produsul lichid, cu o seringă, sub această cută, avînd grijă a nu atinge mușchii.

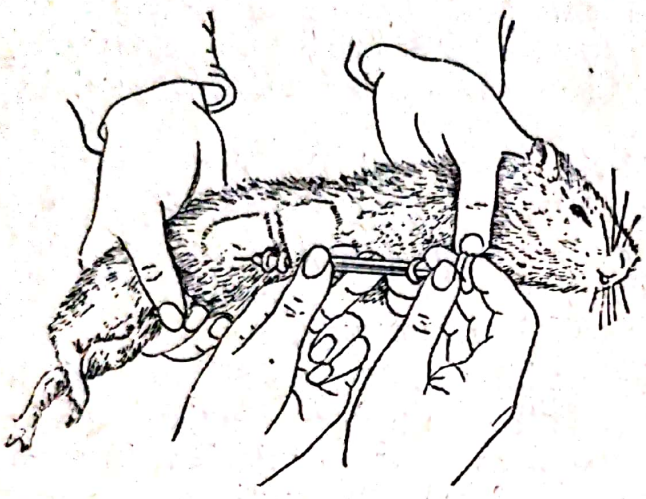


Fig. 52. — Inocularea în piele la cobai

4. *Inocularea în mușchi.* Se aseptizează bine regiunea și se injectează în masele musculare. La mamifere, se inoculează în mușchii coapsei. La păsări, în mușchii pectorali.

5. *Inocularea intravenoasă.* Se face în venele superficiale ale pielii. La animalele foarte mici, ca șoarecii, singura venă vizibilă este cea de pe dosul cozii.

La iepure, pe partea externă a pavilionului urechii, de preferință în vena marginală a urechi. Se tunde părul la nivelul venei și se aseptizează bine pielea. Iepurele este așezat pe genunchii operatorului și este ținut, dacă e nevoie, de un ajutor. Se șterge bine regiunea cu alcool și se înțeapă cu acul. Se împinge ușor conținutul seringii. Dacă acul nu a pătruns perfect în venă, se produce o mică umflătură la nivelul înțepăturii și trebuie retras acul. De asemenea se mai poate face la iepure inocularea intravenoasă în vena jugulară.

Cobaiul se injectează în vena jugulară. Pentru acest scop se fixează cobaiul pe spate, se ține capul în extensie, se rade și se aseptizează regiunea, se taie pielea cu un bisturiu pe direcția venei și apoi, după îndepărtarea mușchilor, se înțeapă vena.

6. *Inocularea intraarterială.* Se face în artera femorală (la coapsă) sau în carotidă.

Se culcă animalul pe spate, se îndepărtează coapsele, se rade și dezinfectează regiunea. Se incizează pielea. Se îndepărtează mușchii și apoi se inoculează în arteră.

7. *Inocularea intraperitoneală.* Se ține animalul cu capul în jos, astfel ca intestinele să cadă în jos și să nu riscăm să le înțepăm. Se aseptizează abdomenul în părțile lui laterale inferioare și se înțeapă, după ce mai întîi am apucat o cută din pielea abdomenului.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru anumite cercetări se pot introduce în peritoneu săculeţe de colodiu cu materialul patologic sau cu culturile de microbi pe care dorim să le cultivăm.

8. *Alte sisteme de inoculare* sînt acelea practicate în camera

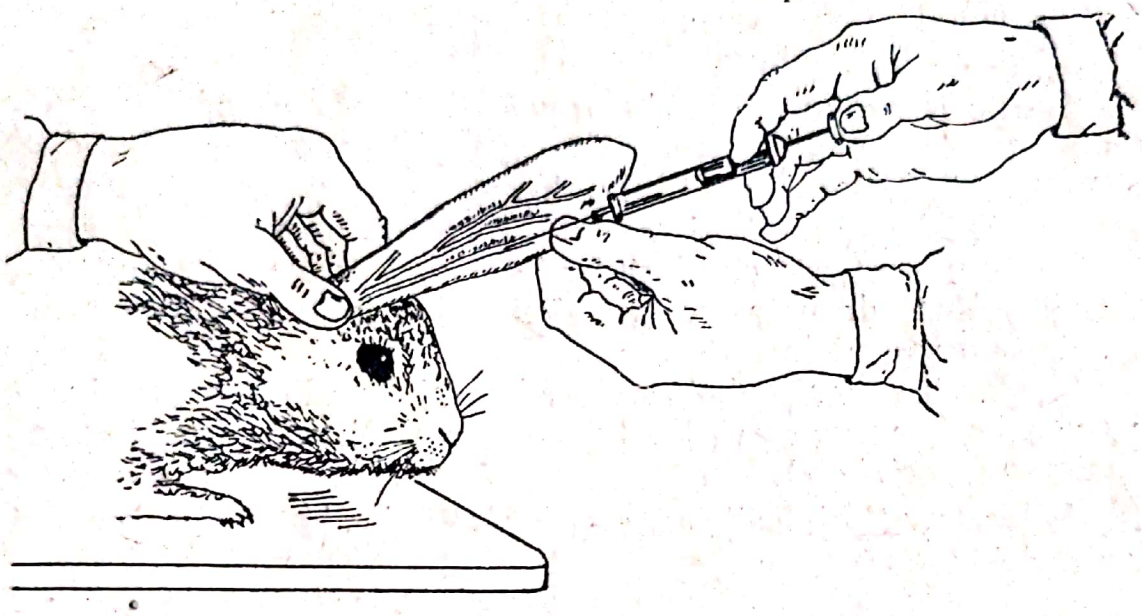


Fig. 53. — Inocularea iepurelui în vena marginală a urechii

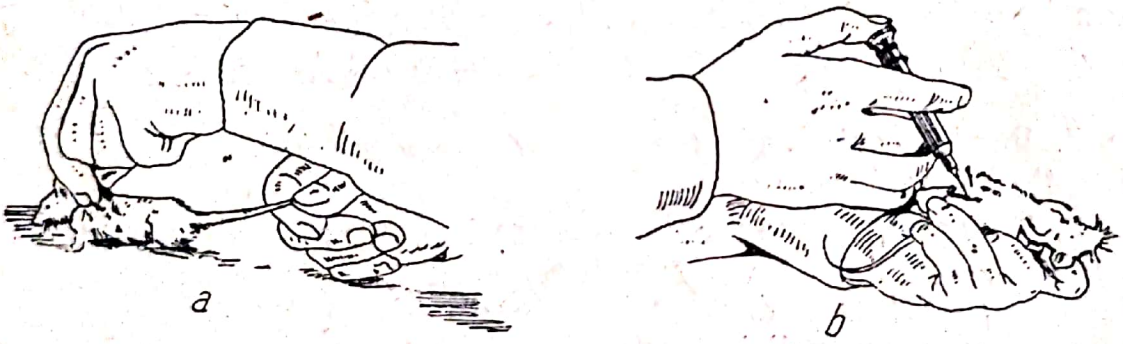


Fig. 54. — Inocularea la şoareci

anterioară a ochiului, în căile respiratorii, rinichi, în tractul digestiv, cornee, meninge, creier, testiculi etc.

BOLILE ANIMALELOR

Bolile cele mai răspîndite ale animalelor de laborator sînt unele boli contagioase, datorite diferiţilor microbi. Aceste boli trebuie cunoscute, deoarece unele din ele sînt grave şi periclitează întreaga crescătorie; ele provoacă mari pagube prin îmbolnăvirea şi moartea în serie a animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

Aceşti grunji sînt formaţi din îngrămădirea (aglutinarea) laolaltă a mai multor bacili tifici.

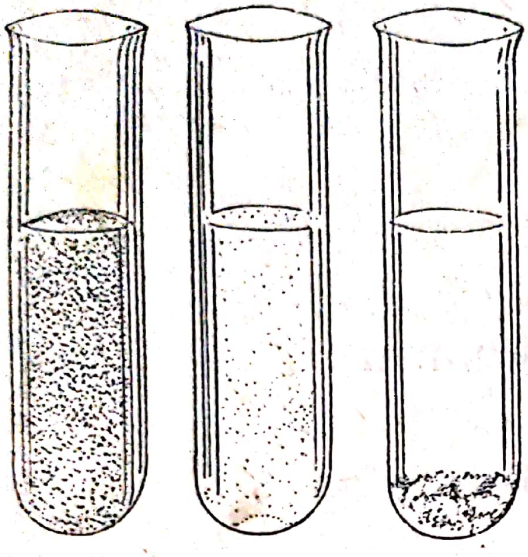


Fig. 55. — Aglutinarea microbilor

Fenomenul de *aglutinare,* între antigen şi anticorpul respectiv, este strict specific, adică bacilii tifici nu vor fi aglutinaţi decît de anticorpii corespunzători, antitifici.

Anticorpii aceştia, capabili să producă aglutinarea microbilor, poartă numele de aglutinine.

Această proprietate este folosită des în laborator, în boli ca febrele tifoide şi paratifoide, cînd se cercetează prezenţa acestor anticorpi în sîngele bolnavilor prin aglutinarea microbilor corespunzători (bacili tifici sau paratifici A sau B).

REPARTIŢIA ANTIGENELOR ÎN CELULA BACTERIANĂ

Fiecare bacterie conţine un mare număr de fracţiuni antigenice, care îi sînt caracteristice.

Aceste antigene pot fi situate, fie în corpul bacteriilor, fie la nivelul organelor lor de locomoţie, cilii sau flagelii.

Antigenele situate în interiorul corpului bacteriei se numesc *antigene somatice* (soma = corp) sau *antigene* „O".

Aceste antigene sînt rezistenţe la acţiunea căldurii. Dacă sînt inoculate la un animal de experienţă, antigenele „O" determină apariţia în sîngele acestuia a anticorpilor „O" respectivi. Aceşti anticorpi din ser, dacă sînt puşi în contact cu antigenul corespunzător (corpii bacterieni), determină apariţia unei aglutinări foarte caracteristice: germenii sînt aglutinaţi în grunji foarte fini, care cad la fundul eprubetei, iar lichidul de deasupra rămîne clar.

Dacă agităm eprubeta, nu reuşim să distrugem aceşti grunji.

La germenii mobili, în afară de antigenul prezent în corpul bacterian se mai găseşte un antigen, în cili sau flageli, numit *antigen* flagelar sau antigen „H".

Antigenul flagelar nu rezistă la acţiunea căldurii.

Graţie acestei proprietăţi se pot separa la un germen mobil cele două antigene: prin încălzire, antigenul flagelar „H" este distrus şi rămîne numai antigenul somatic „O".

Scanned with OKEN Scanner

Anticorpii formați sub acțiunea antigenului flagelar au proprietatea de a aglutina microbii respectivi foarte rapid, în flocoane mari, albe, care se fărîmițează prin agitarea eprubetei.

Dacă se injectează unui animal o suspensie de bacterii mobile, în serul acestuia vor apărea atît anticorpi „O" somatici, cît și anticorpi „H" flagelari, corespunzători celor două antigene.

ACȚIUNEA PATOGENĂ A ANTIGENELOR BACTERIENE

Exotoxinele sînt otrăvuri elaborate de bacterii și puse în libertate în organism sau în mediul de cultură.

Un exemplu este dat de bacilul difteric, care, deși rămîne localizat în gît, unde formează falsele membrane caracteristice, are proprietatea de a fabrica și elibera substanțe otrăvitoare (exotoxine), care sînt răspîndite prin sînge în tot organismul.

Aceste exotoxine sînt, din punct de vedere chimic, substanțe proteice sau enzime. Pe lîngă acțiunea lor vătămătoare, ele au proprietăți antigenice: inocularea lor în doze extrem de mici la un animal de experiență determină apariția în sîngele acestuia a anticorpilor specifici corespunzători.

Acești anticorpi, numiți *antitoxine,* au proprietatea de a se combina cu antigenul și de a neutraliza efectele sale toxice.

Unele din exotoxinele bacteriene omoară animalele, chiar dacă sînt injectate în cantități foarte mici.

Sub influența formolului (aldehida formică) și a conservării prelungite la căldură (4—6 săptămîni la 40°), exotoxinele (difterică sau tetanică) își pierd complet puterea lor toxică, dar își păstrează mai departe proprietățile lor antigenice specifice.

Exotoxina astfel modificată poartă numele de *anatoxină.* Anatoxina aceasta nu mai este vătămătoare pentru animale, chiar dacă este injectată în cantități foarte mari. Ea are însă proprietatea de a stimula organismul, care răspunde prin formarea de anticorpi corespunzători. Astfel, dacă se fac injecții repetate cu anatoxină difterică unui om sau animal, în sîngele acestora vor apărea, după cîtăva vreme, anticorpii specifici, numiți antitoxine.

Acești anticorpi se pot combina, atît cu anatoxina, cît și cu exotoxina difterică, ale cărei efecte vătămătoare (toxice) le neutralizează.

ENDOTOXINELE MICROBILOR PATOGENI

Endotoxinele sînt otrăvuri produse de celula bacteriană care rămîn în interiorul celulei și nu sînt liberate în organismul infectat sau în mediul de cultură decît după distrugerea celulei bacteriene.

Scanned with OKEN Scanner

Endotoxinele sînt prezente la germenii din grupul bacililor tific, panatific A și B, coli, dizenteric, proteus etc.

Ele sînt antigenice și sînt legate de antigenul somatic „O" și „Vi". Dacă sînt inoculate la un animal, endotoxinele determină apariția de anticorpi, care au foarte mare importanță în fenomenele de apărare ale organismului față de microbi.

Anticorpii care iau naștere sub influența antigenului „O" ajută foarte mult activitatea fagocitelor și fac microbii mai sensibili față de acțiunea acestora.

Compoziția chimică a endotoxinelor. Endotoxinele (antigenul somatic) sînt substanțe mai complexe decît exotoxinele din punctul de vedere al compoziției chimice. Astfel, în compoziția lor găsim, pe lîngă substanțe proteice și grase (lipide), și substanțe glucidice.

Anticorpii sînt substanțe care apar în sîngele omului sau animalelor după stabilirea unui contact între un antigen și între organismul uman sau animal. După cum am mai arătat, anticorpii au proprietatea de a reacționa specific în prezența antigenului care a provocat apariția lor în organism.

Compoziție chimică. Anticorpii sînt, din punct de vedere chimic, substanțe proteice (globuline).

ANTICORPII PROVOCAȚI DE ANTIGENELE MICROBIENE

În afară de anticorpii amintiți (aglutinine, antitoxine), Pfeiffer a arătat existența unor anticorpi care au proprietatea de a produce liza (topirea) specifică a bacteriilor respective.

Acești anticorpi au fost numiți *bacteriolizine.*

Experiențele au arătat că dacă se pune în contact, timp de două ore, o cultură de vibrioni holerici cu serul unui animal vaccinat contra holerei, la termostat la + 37°, se observă că germenii suferă la început modificări de formă și în cele din urmă sînt complet distruși sub acțiunea bacteriolizinelor specifice și a alexinei din serul animalului imunizat.

Precipitinele sînt anticorpi specifici, prezenți în sîngele omului sau animalelor, provocați de diferite antigene cu molecule mari, produse microbiene sau albumine străine introduse în organism prin diferite căi, dar în special pe cale parenterală.

Acești anticorpi au proprietatea de a forma un precipitat în prezența antigenului care le-a dat naștere. Ele sînt termostabile.

Scanned with OKEN Scanner

ROLUL SISTEMULUI NERVOS

Capacitatea dinamică a organismului de a împiedica pătrunderea şi dezvoltarea bolii infecţioase — *imunitatea* — este rezultatul tuturor proprietăţilor de adaptare moştenite sau dobîndite, specifice sau nespecifice ale organismului şi realizate prin activitatea integrativă şi coordonatoare a sistemului nervos central.

Astfel, în imunitate se cuprind, atît mecanismele nespecifice de barieră, fagocitoza, cît şi mecanismele specifice umorale dobîndite, imunitatea naturală de specie, cît mai ales totalitatea reacţiilor fiziologice generale (nervoase, circulatorii) dependente de activitatea sistemului nervos central şi în primul rînd a scoarţei.

Imunitatea privită ca rezultat al totalităţii acţiunilor de apărare reglate de sistemul nervos, este un capitol al fiziologiei, fiind condusă de legile cunoscute din fiziologie.

Antigenele care pătrund în organism intră în cadrul excitanţilor. „Excitanţii neobişnuiţi care apar în calitate de factori patogeni, reprezintă excitanţi specifici ai aparatelor de apărare a organismului, destinaţi combaterii factorilor patologici“ (Pavlov).

Procesul dezvoltării imunităţii se încadrează în legile fundamentale ale excitaţiei şi inhibiţiei.

Şcoala sovietică pavlovistă în frunte cu Metalnikov, Zdrodovski, Ado, Dolin ca şi cercetătorii romîni Nasta, Benetato, Antinescu, Brauner au adus contribuţii deosebite în problema rolului reglării nervoase a imunităţii.

Se ştie că în timpul somnului hibernal sau în timpul somnului provocat medicamentos, chiar dacă se introduc cantităţi mari de microbi, nu se produce nici boala nici răspunsul de apărare.

De asemenea este cunoscut că asocierea excitanţilor antigenici de intensitate normală provoacă un răspuns imunizator mărit faţă de fiecare din excitanţii introduşi, deci are loc fenomenul de sumaţie al excitaţiilor. Acest fapt se aplică în folosirea vaccinurilor asociate: *diftero-pertussis*.

Iar asocierea excitanţilor antigenici de intensitate mare, nu dau ca răspuns stare de imunitate, deci are loc fenomenul de inhibiţie.

Lucrare practică (Capitolele IX—X—XI—XII—XIII).

1. Aglutinare pe lamă.
2. Aglutinare în tub (Widal).
3. Hemoliza.
4. Precipitare.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al X-lea.

MIJLOACELE DE APĂRARE ALE ORGANISMULUI ÎMPOTRIVA MICROBILOR

FAGOCITOZA

În 1883, Mecinikov a arătat că globulele albe din sînge au proprietatea de a îngloba în protoplasma lor diferite particule și de a le digera cu ajutorul fermenților celulari.

Mecinikov a dat acestor celule denumirea de fagocite (celulă care mănîncă).

Fagocitele sîngelui uman se comportă așadar ca și ființele unicelulare (amibele), care se hrănesc înglobînd în interiorul lor diferite particule din mediul înconjurător, pe care le digeră cu ajutorul fermenților proprii.

Numeroși cercetători au observat, înaintea lui Mecinikov, că globulele albe sînt capabile să înglobeze în interiorul lor diferite particule solide, dar nici unul nu și-a dat seama de importanța acestui fenomen. După unii, leucocitele ar fi fost chiar vinovate de generalizarea infecțiilor în organism.

Acești cercetători socoteau greșit că leucocitele care conțineau microbi înglobați, fiind purtate de torentul circulator, răspîndeau astfel în tot organismul o infecție la început locală.

Lui Mecinikov îi revine marele merit de a fi arătat rolul important al fagocitelor în lupta împotriva microbilor.

La om și la vertebrate, fagocitele sînt de trei feluri:

1. Leucocitele *polinucleare* din sîngele circulant au mai fost numite de Mecinikov *microfage* (micro = mic; fage = a mînca) pentru că au proprietatea de a înghiți numai particule mici; ele ies cele dintîi din vas și fagocitează mai ales microbii.

2. Fagocitele *mononucleare,* numite de Mecinikov și *macrofage* (macro = mare) din cauza capacității lor de a înghiți particule mari (resturi celulare).

3. *Fagocitele fixe din țesuturi.* Totalitatea acestor celule formează sistemul reticulo-histiocitar. În această categorie intră celulele care acoperă fața internă a membranelor seroase și a pereților vasculari, fibrocitele, care fac parte din țesutul conjunctiv, celulele Kupffer din ficat, celulele reticulare din splină și măduva oaselor, endoteliile etc.

Aceste fagocite fixe au proprietatea de a se elibera și de a deveni mobile ori de cîte ori există o inflamație.

Scanned with OKEN Scanner

Studiul fagocitozei este foarte ușor de făcut în laborator.

Dacă se injectează intraperitoneal la un șoarece 2—3 cm^3 de bulion de carne cu peptonă (mediul de cultură obișnuit), după 4—6 ore vom găsi în peritoneul animalului o mare cantitate de leucocite. Sub influența peptonei din mediu apare o iritație locală, din cauza căreia leucocitele traversează peretele capilarelor sanguine. În acest moment se injectează, tot intraperitoneal, o jumătate de centimetru cub dintr-o suspensie de streptococi virulenți. După 10 minute se scoate o picătură de lichid peritoneal cu care se fac frotiuri și se colorează cu albastru de metilen sau cu coloratia Gram. La examenul microscopic se vor vedea numeroase leucocite, care conțin în interiorul lor streptococi.

Fagocitoza, adică înglobarea germenilor și digerarea lor, se face în mai multe stadii succesive.

Într-un prim timp, sub influența iritației provocate de prezența unui corp străin (peptonă, microbi) apare o dilatare a capilarelor sanguine. Leucocitele neutrofile se lipesc de peretele acestor capilare, în care circulația se face mai încet decît normal, și grație mișcărilor lor amiboide își modifică forma și se strecoară printre celulele care formează peretele vasului. Acest fenomen poartă numele de *diapedeză* (grecește, diapedon = a trece printre).

Leucocitele liberate sînt atrase de microbi, pe care cu ajutorul pseudopodelor îi înglobează (fig. 56). Din acest moment începe procesul de digestie a microbilor, care se face cu ajutorul fermenților pe care îi secretă leucocitul.

În acest mod, microbi foarte virulenți, care ar putea produce boli grave sînt complet distruși, iar organismul este apărat de acțiunea lor vătămătoare.

În afară de acest rol de apărare împotriva microbilor, fagocitele îndeplinesc o funcție importantă. în mod permanent, chiar la organismele sănătoase.

Celulele sîngelui și ale diferitelor organe se uzează, din cauza activității permanente, și mor.

Fagocitele au proprietatea de a curăța organismul de aceste celule sau de resturile lor.

Într-un proces inflamator, numeroase leucocite neutrofile mor în lupta lor cu microbii patogeni. Acumularea acestor leucocite moarte, la locul inflamației, formează *puroiul*.

În momentul în care organismul a reușit să învingă infecția fagocitele sînt cele care ajută procesul de vindecare curățind țesutul de globulele de puroi.

Marele merit al lui Mecinikov este de a fi arătat rolul extrem de important pe care îl au fagocitele în lupta împotriva microbilor.

Numeroase experienţe au arătat acest lucru.

Astfel se ştie că, în mod normal, iepurele şi cobaiul nu se îmbolnăvesc de tetanos.

Totuşi, aceste animale pot face boala dacă mai înainte de a li se injecta cultura de bacili tetanici li s-a injectat o cultură de alţi

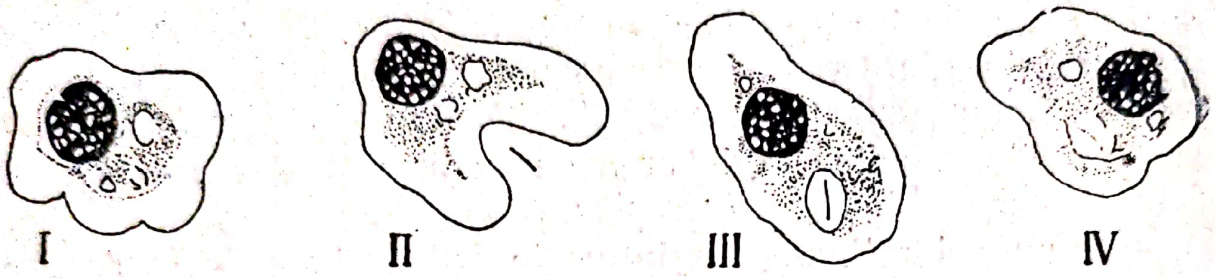


Fig. 56. — Fagocitoza (înglobarea şi digerarea unui bacil)

microbi. Explicaţia acestei îmbolnăviri este următoarea:

În mod normal, leucocitele de iepure şi cobai au proprietatea de a fagocita foarte repede bacilii tetanici, pe care apoi îi digeră cu ajutorul fermenţilor celulari.

În experienţa amintită, leucocitele fagocitează primii germeni injectaţi, şi astfel acţiunea lor normală asupra bacililor tetanici este împiedicată aşa încît, nemai fiind înglobaţi şi distruşi, bacilii tetanici pot determina apariţia bolii.

În fenomenul fagocitozei, un rol important îl joacă sistemul nervos central. Pavlov şi elevii lui au demonstrat prin studiul reflexelor condiţionate apariţia fagocitelor în urma unor asemenea reflexe.

IMUNITATEA

Prin imunitate se înţelege starea de rezistenţă a unui organism faţă de un agent patogen.

Unele specii animale sînt rezistente de la naştere faţă de o infecţie oarecare. Acest fel de imunitate poartă numele de *imunitate naturală „înnăscută"*. Astfel, omul este rezistent faţă de numeroşi microbi care determină boli grave la animale (de exemplu, pesta bovină), iar numeroase specii animale rezistă la diferite infecţii umane (lepră, sifilis etc.).

Animalele sensibile faţă de anumiţi germeni pot deveni rezistente la infecţia cu germenii respectivi, adică se pot imuniza pe mai multe căi.

Scanned with OKEN Scanner

VACCINURILE

ISTORIC

Vaccinarea a fost aplicată din cele mai vechi timpuri. Știind că vindecarea de anumite boli dădea o stare de rezistență față de o nouă infecție cu același microb, uneori durabilă pînă la sfîrșitul vieții, oamenii erau infectați intenționat, în scopul de a-i imuniza. În antichitate, în Asia, oamenii erau infectați cu variolă, insuflîndu-le în nas cruste luate de pe pielea bolnavilor sau îmbrăcîndu-i în hainele bolnavilor de variolă.

Acest procedeu era foarte periculos: unii se vindecau după ce făceau o boală mai mult sau mai puțin gravă, în timp ce alții mureau.

În 1796, *Jenner,* studiind epidemia de variolă a observat că vacile din regiunea în care locuia, prezentau uneori leziuni asemănătoare cu cele din variola umană. Boala aceasta, a vacilor, era cunoscută sub numele de *vaccină.* Văcarii care mulgeau vacile bolnave se infectau și căpătau leziuni identice la mîini. Țăranii din regiune observaseră că oamenii care au fost bolnavi de vaccină, luată de la vaci, nu se mai îmbolnăveau de variolă umană.

Jenner a controlat această credință populară, inoculînd cu variolă umană 16 persoane, care fuseseră mai înainte bolnave de vaccină; toate au rămas sănătoase. Din acest moment Jenner a început să infecteze experimental copii cu virusul vaccinei.

Copiii făceau o boală ușoară, cu o leziune la locul inoculării. Ei au rezistat apoi la inoculările făcute cu virus variolic și au trăit în mijlocul epidemiilor grave de variolă fără să se îmbolnăvească. Toate aceste experiențe au arătat că oamenii care au fost infectați experimental cu vaccină fac o boală ușoară și rămîn rezistenți pentru cîțiva ani (5—7 ani) față de o infecție cu variolă umană.

Din acest moment, vaccinarea antivariolică s-a răspîndit în toată lumea, iar astăzi a devenit obligatorie în majoritatea țărilor din lume.

Cu timpul, în urma cercetărilor lui Pasteur, vaccinarea s-a extins și la alți germeni și s-a făcut, fie cu germenii vii a căror virulență a fost scăzută prin diferite procedee, fie cu germeni morți, fie cu anatoxina germenilor respectivi.

Pasteur a reușit să scadă artificial virulența germenilor patogeni, lăsînd culturile să se învechească (holera găinilor) sau cultivînd germenii la temperaturi ridicate. Astfel, el a reușit să

Scanned with OKEN Scanner

scadă virulența bacteridiei cărbunoase, cultivînd-o la 42 în loc de 37°.

Acești microbi cu virulență scăzută, injectați la animale, dădeau o boală ușoară, în urma căreia animalele rămîneau imune.

Mecanismul apariției imunității prin vaccinare este următorul. Celulele bacteriene sau anatoxinele, care sînt elementele active ale vaccinurilor, sînt substanțe antigenice. Inoculate la om sau animale, aceste antigene provoacă schimbări în aparatul de apărare al organismului, prin intermediul sistemului nervos, ce se manifestă între alte semne și prin apariția anticorpilor corespunzători, care protejează organismele față de infecția cu germenul respectiv. Organismul astfel vaccinat păstrează acești anticorpi vreme îndelungată și are proprietatea de a produce mult mai repede acești anticorpi, dacă ajunge vreodată din nou în contact cu antigenul microbian corespunzător.

Starea de rezistență dobîndită prin vaccinare se numește *imunitate activă artificială.*

CLASIFICAREA VACCINURILOR

Vaccinurile sînt de două feluri:

Vaccinurile antimicrobiene sînt suspensii în soluție cloruro-sodică izotonică de corpi microbieni omoriți sau vii, cu virulența scăzută prin acțiunea unor agenți fizici sau chimici.

Anatoxina este preparată din toxine microbiene, tratate cu formol 4‰, la temperatura de 40° și transformate astfel în anatoxine. Reamintim că anatoxina aceasta este lipsită complet de proprietățile toxice ale toxinei din care provine, dar păstrează intacte proprietățile antigenice ale acesteia.

Acest vaccin se întrebuințează pentru a vaccina organismele animale împotriva germenilor care secretă substanțe toxice solubile (exotoxine), ca de exemplu bacilul difteric, bacilul tetanic etc.

PREPARAREA VACCINURILOR

Se însămînțează pe medii de cultură corespunzătoare o cultură microbiană virulentă și antigenică. Mediile astfel însămînțate se pun la termostat. După un timp anumit de la însămînțare (diferă după vaccin) se spală cultura de pe suprafața mediului cu o soluție cloruro-sodică izotonică sterilă.

Scanned with OKEN Scanner

Se controlează ca suspensia de germeni obținută să nu fie infectată cu un alt germen. După aceea, microbii din această suspensie sînt omoriți prin încălzire timp de 1—1½ ore la o baie de apă menținută la 60°, sau printr-o substanță chimică (de exemplu formol).

Se controlează dacă toți germenii sînt omorîți, prin însămînțarea pe medii de cultură.

Prin metode speciale se stabilește titrul vaccinului (numărul germenilor pe 1 centimetru cub, variabil de la un vaccin la altul între 50 milioane — 10 miliarde de microbi pe 1 cm^3) și eficacitatea lui pe animale de laborator.

Vaccinul se fiolează și se păstrează la rece și adăpost de lumină și poate fi întrebuințat timp de 1—2 ani.

Autovaccinul este un vaccin preparat cu o tulpină microbiană, izolată chiar de la bolnavul în cauză. Acest autovaccin are avantajul că, dacă este inoculat bolnavului de la care provine, determină apariția în sîngele acestuia a unor anticorpi corespunzători germenului care provoacă infecția și creează o stare de rezistență specifică față de acesta.

INTREBUINȚAREA VACCINURILOR IN MEDICINĂ

In mod obișnuit, vaccinările sînt întrebuințate în medicină în *scop preventiv,* pentru a mări rezistența organismului față de acțiunea germenilor patogeni (de exemplu, vaccinul antitifoparatific, vaccinul antivariolic etc.). Vaccinurile sînt întrebuințate și ca tratament, pentru a mări rezistența organismului față de un microb care a provocat deja o infecție (de exemplu, vaccinul antistafilococic sau vaccinul antigonococic).

De asemenea, vaccinarea cu anatoxină poate fi utilizată, fie în scop preventiv, fie ca tratament.

După cum am mai spus, vaccinarea constă într-o imunizare progresivă a omului sau animalelor, prin administrarea la anumite intervale a unor doze mici de vaccin, care se măresc treptat.

Iată cîteva din vaccinurile mai des întrebuințate în practica medicală:

1. **Vaccinul antitifoparatific** (T.A.B.). Întrebuințat în scop preventiv împotriva febrelor tifoide și paratifoide, este preparat dintr-o suspensie de bacili tifici și paratifici omorîți prin căldură.

Tehnica vaccinării: se injectează sub piele ½ cm^3, după șapte zile se face o a doua injecție de 1 cm^3 și după alte 7 zile o a

treia injecție de 1 cm^3. În timpul vaccinării se pot observa reacții locale (umflare, roșeață, dureri la locul injecției) sau reacții generale (febră, oboseală, stare generală rea) de intensitate diferită, în raport cu sensibilitatea vaccinatului.

Imunitatea dobîndită prin această vaccinare durează un an. După aceea se face o nouă injecție de 1 cm^3 de vaccin T.A.B., cu scopul de a redeștepta imunitatea dobîndită prin vaccinare.

2. **Vaccinarea cu anatoxină difterică.** Anatoxina se prepară din toxina difterică antigenică, prin formolare 4‰ și conservare timp de o lună la temperatura de 40° (transformare în anatoxină).

Anatoxina aceasta este antigenică. Injectată la anumite intervale, în doze crescînde, ea are proprietatea de a provoca apariția unor anticorpi care neutralizează efectele vătămătoare ale toxinei difterice.

Imunitatea astfel obținută se instalează la 2—3 săptămîni după ultima injecție și durează aproximativ 1 an.

3. **Vaccinarea împotriva tuberculozei.** Calmette și Guérin au observat că bacilul tuberculos bovin, dacă este cultivat pe medii care conțin bilă, își pierde complet virulența și devine nepatogen pentru bovidee. Mai mult, animalele inoculate cu acești germeni lipsiți de virulență rezistau la inoculările cu germeni virulenți, adică deveneau imune.

Primele experiențe pe om s-au făcut în anul 1921. Culturile de bacili tuberculoși bovini, cultivate pe medii care conțineau bilă, formînd așa-numitul vaccin B.C.G. (bacil Calmette-Guérin), au fost administrate la copii pe gură, în primele zile după naștere.

Aceste vaccinări cu culturi microbiene vii, dar cu virulența scăzută prin cultivare pe mediu cu bilă, s-au arătat total inofensive pentru om.

În țările în care vaccinarea cu B.C.G. se face în mod obișnuit, s-a observat o scădere a numărului îmbolnăvirilor de tuberculoză la copii și o scădere a mortalității provocate de această boală.

SERURILE

Serul sîngelui de la animalele care au fost imunizate activ față de un antigen oarecare, conține anticorpi specifici, capabili să neutralizeze acțiunea acestui antigen.

Scanned with OKEN Scanner

Serurile se prepară în general pe animale mari (cai).

Imunizarea lor se face prin injectarea la anumite intervale a unor doze crescînde de antigene microbiene (corpi microbieni, toxine sau anatoxine). La cîtva timp după injecție, cînd starea de imunitate activă s-a instalat, animalul este sîngerat în vase sterile. După coagularea sîngelui, serul care conține anticorpii specifici este trecut în baloane sterile. Prin tehnici speciale se apreciază conținutul său în anticorpi și se controlează să fie steril și nevătămător pentru animalele de laborator.

Serul astfel obținut este fiolat și poate fi păstrat activ timp de 2—3 ani, dacă este conservat la rece și la întuneric.

După natura antigenului cu care au fost preparate, serurile sînt de mai multe categorii.

1. *Serul antimicrobian* este un ser care provine de obicei de la cai imunizați prin injectarea unor doze crescînde de corpi microbieni (de exemplu: serul antistreptococic și serul antimeningococic).

2. *Serul antitoxic* provine de la caii imunizați cu toxina sau cu anatoxina respectivă (de exemplu: serul antidifteric și serul antitetanic).

3. În sfîrșit, *serul antitoxic și antimicrobian* se obține prin imunizarea animalelor cu cele două antigene: corpii microbieni și toxinele lor (de exemplu: serul antidizenteric și serul antigangrenos).

Serurile sînt întrebuințate pentru tratamentul specific al diferitelor infecții. Introduse în organismul bolnav, prin injecție ele îi dau acestuia anticorpi gata formați, care grăbesc sfîrșitul bolii, fie neutralizînd toxinele (ser antitoxic), fie favorizînd fagocitoza (distrugerea germenilor patogeni de către leucocite) în cazul serurilor antimicrobiene. În felul acesta, prin administrarea serurilor imune conferim organismului o stare de imunitate pasivă.

Astăzi se utilizează diferite metode de concentrare și purificare a serurilor, pentru a îmbunătăți calitatea lor și a preveni accidente serice.

Boala serului se poate preveni și trata cu clorură de calciu, hiposulfit de sodiu etc. De asemenea ea poate fi prevenită prin metoda desensibilizării (Besredka), care constă în administrarea prealabilă a cîtorva doze mici de ser pe cale subcutanată, urmată apoi de administrarea dozei necesare de ser.

Scanned with OKEN Scanner

MECANISMUL IMUNITĂȚII

FAGOCITOZA ȘI ANTICORPII

Pentru Mecinikov, starea de rezistență (imunitatea) față de acțiunea patogenă a unui germen este datorită acțiunii fagocitelor din sînge (leucocite) și țesuturi.

Aceste celule au, după cum am văzut, proprietatea de a ataca microbii imediat după pătrunderea lor în țesuturi, de a-i înglobа, prin emiterea unor pseudopode și apoi de a-i digera, sub acțiunea fermenților celulari.

Astfel, înglobați și distruși, microbii sînt opriți de multe ori chiar la poarta de intrare în organism și acțiunea lor patogenă este împiedicată.

În lupta lor împotriva microbilor, fagocitele sînt foarte mult ajutate de prezența în serul sîngelui a anticorpilor specifici.

Acești anticorpi aduc o importantă contribuție în procesul de apărare al organismului împotriva microbilor.

O parte din acești anticorpi acționează direct asupra produselor patogene ale microbilor: antitoxinele au proprietatea de a neutraliza specific acțiunea toxinelor corespunzătoare (de exemplu, antitoxina difterică neutralizează toxina difterică).

Alți anticorpi favorizează apariția imunității în mod indirect, și anume, făcînd bacteriile mai sensibile față de acțiunea fagocitelor (opsonine, bacteriotropine).

Un mecanism asemănător explică starea de rezistență creată în mod artificial (prin injecția de ser sau de vaccin).

Astfel, imunitatea activă, dobîndită prin vaccinare, se instalează în modul următor:

A. Prin vaccinarea cu anatoxina difterică iau naștere în sîngele omului anticorpi specifici, antitoxine, care au proprietatea de a neutraliza acțiunea patogenă a toxinei difterice.

B. Prin vaccinarea cu culturi de corpi microbieni, omorîți sau atenuați ca virulență, apar de asemenea în ser anticorpi specifici antigenului cu care s-a făcut imunizarea (imunitatea antibacteriană sau antiinfecțioasă).

In loc să fie respinse de către microbi, globulele albe sînt atrase, îi înglobează și îi digeră, împiedicînd astfel acțiunea lor patogenă.

In cadrul imunității naturale trebuie studiate și alte mecanisme care constituie bariere în calea pătrunderii microbului în organism.

Scanned with OKEN Scanner

Pielea. In afară de rolul său mecanic, de strat protector, pielea împiedică pătrunderea microbilor și prin faptul că are un pH acid, datorit transpirației. Se știe, de pildă, că deși fața palmară a mîinii ia contact mai frecvent cu mediul (fiind murdărită în procesul de muncă), totuși datorită faptului că prezintă o transpirație mai mare, are mai puțini microbi decît fața dorsală.

Mucoasele. Ele de asemenea au un rol mecanic-protector. Pe lîngă aceasta abundența secrețiilor (salivă, mucus) antrenează mecanic eliminarea (spălarea) microbilor.

În plus, pe toate suprafețele mucoase se elaborează „lizozim", o substanță cu proprietăți antibacteriene. Este prezentă în lacrimi, în secrețiile conjunctivale, în mucusul nazal, în mucusul vaginal.

O barieră importantă este de asemenea *stomacul.* Prin faptul că sucul gastric are un pH acid scăzut, cei mai mulți dintre microbi sînt omoriți în stomac.

Microbii pot trece de stomac numai în cazul unei insuficiențe a producerii de acid clorhidric în stomac sau în cazul pătrunderii unei cantități foarte mari de microbi (mai ales dacă microbii sînt protejați în interiorul unui bol alimentar). Bariera gastrică e trecută ușor numai de toxina botulinică.

Cu ajutorul pielii, mucoaselor, fagocitozei, anticorpilor preparați de sistemul reticulo-histiocitar, organismul adaptat la condițiile mediului (respectiv față de microbi), coordonat de sistemul nervos central, se apără activ și eficace.

CAPITOLUL al XI-lea.

REACȚIILE ANTIGEN-ANTICORP

Infectarea unui organism cu un microb oarecare determină apariția unor modificări specifice în sîngele bolnavului, care pot fi evidențiate prin cîteva reacții de laborator.

Aceste reacții sînt foarte importante în practica medicală. Cu ajutorul lor putem preciza cauzele și diagnosticul bolilor.

REACȚIILE DE AGLUTINARE

După cum am văzut, după pătrunderea lor în organism, microbii au proprietatea de a determina apariția în sîngele bolnavilor a unor anticorpi specifici, numiți *aglutinine.*

Scanned with OKEN Scanner

Aceste aglutinine sînt capabile să producă îngrămădirea (aglutinarea) în grunji sau flocoane a germenilor respectivi, ori de cîte ori sînt puse în contact cu aceştia.

Cercetările au arătat că acest fenomen de aglutinare este strict specific. Cu alte cuvinte, aglutininele, antitifice spre exemplu, care se găsesc în sîngele bolnavilor de febră tifoidă, pot provoca aglutinarea în grunji numai a bacililor tifici.

Aceste aglutinine nu au nici o acţiune asupra altor germeni. Importanţa acestor reacţii de aglutinare ne este arătată foarte bine de studiul febrei tifoide.

IDENTIFICAREA UNUI MICROB NECUNOSCUT PRINTR-O REACŢIE DE AGLUTINARE

Să luăm ca exemplu microbii tifici şi paratifici.

La bolnavii de febră tifoidă sau paratifoidă A şi B se pot izola din sînge, prin hemocultură, microbii patogeni. De asemenea, la aceşti bolnavi, ca şi la convalescenţi, se pot izola microbii respectivi din materiile fecale.

Pentru stabilirea exactă a diagnosticului trebuie să precizăm dacă microbii izolaţi sînt bacili tifici sau bacili paratifici A sau B.

Pentru aceasta, microbii sînt puşi separat în contact cu cîte un ser care conţine cu siguranţă aglutinine cunoscute (antitifice sau antiparatifice A sau B).

Serurile acestea, cunoscute sub numele de *seruri aglutinante*, se prepară pe iepuri, care sînt imunizaţi prin injectarea repetată a unor cantităţi crescînde de culturi microbiene.

Astfel se injectează separat bacili tifici sau paratifici A sau B. După un anumit timp, animalul este sîngerat.

După coagularea sîngelui, se recoltează serul care conţine aglutininele respective, antifice sau antiparatifice A sau B.

Reacţia de identificare se face în modul următor:

Serul aglutinant cunoscut este diluat în anumite proporţii cu soluţie cloruro-sodică izotonică. Apoi se adaugă cîte o picătură din cultura de germeni care trebuie identificată. Eprubetele care conţin acest amestec sînt puse la termostat la 37° timp de 2 ore.

Natura germenilor este arătată de serul care a putut aglutina suspensia de microbi.

Astfel, dacă bacilii izolaţi sînt bacili tifici, ei vor fi aglutinaţi numai de serul care conţine aglutinine antitifice.

Serul recoltat de la bolnavi de febră tifoidă conţine de asemenea aglutinine antitifice. El poate înlocui, în aceste reacţii, serul aglutinant antitific preparat pe animale.

Scanned with OKEN Scanner

REACȚIA WIDAL

Începînd din ziua a șaptea de boală, în sîngele bolnavilor de febră tifoidă apar anticorpi specifici, care au proprietatea de a aglutina bacili tifici. În această perioadă, diagnosticul bolii se poate pune prin evidențierea acestor aglutinine în sînge.

Reacția Widal, întrebuințată în diagnosticul febrelor tifoide și paratifoide A și B se face punînd în contact, separat, ser de bolnav cu culturi de bacili tifici și paratifici A sau B.

Dacă serul provine de la un bolnav de febră tifoidă, va conține anticorpi, care nu vor aglutina decît culturile de bacili tifici.

Tehnica. Se întrebuințează ca antigen o cultură de germeni de 24 de ore pe geloză simplă. Se adaugă 5—10 cm^3 soluție cloruro-sodică izotonică și se obține astfel o suspensie de bacili.

Sîngele se recoltează de la bolnavi dimineața pe nemîncate din venă. După ce se coagulează, se alege serul, care conține anticorpii.

Acest ser se diluează cu soluție cloruro-sodică izotonică, începînd de la diluția 1/50 (o parte ser + 49 părți soluție cloruro-sodică izotonică), pînă la diluția 1/1 000.

Serul astfel diluat se repartizează în cantități egale (1 cm^3) în eprubete. După aceea se adaugă cu o pipetă Pasteur cîte o picătură de antigen (suspensie microbiană).

Reacția se face separat pentru cele trei antigene: bacilii tifici, bacilii paratifici A și paratifici B.

Eprubetele se pun la termostat la 37°. Rezultatele se citesc după 2 și 24 de ore de termostat.

Citirea rezultatelor se face cu ochiul liber sau cu ajutorul aglutinoscopului.

În tuburile în care s-a produs aglutinarea germenilor apar niște grunji albicioși, care se depun la fundul eprubetelor (reacția de aglutinare este în acest caz pozitivă).

În cazul unei reacții negative, suspensia de microbi rămîne opalescentă ca mai înainte.

În mod obișnuit, în febra tifoidă, o reacție este considerată pozitivă cînd aglutinarea apare, în tuburile în care serul este diluat mai mult decît 1/200, mai ales dacă în cursul bolii obținem valori crescînde.

Reacția se poate face și cu antigenele „O" și „H" pentru fiecare specie de microb (tific, paratific A și B). Antigenul „O" este cel somatic, iar antigenul „H" este cel flagelar. Aceasta este reacția Widal calitativă. Antigenele „O" și „H" pentru reacția Widal calitativă se pregătesc de Institutul „Cantacuzino".

Scanned with OKEN Scanner

Reacţia Weil-Felix, care este întrebuinţată în diagnosticul tifosului exantematic, este tot o reacţie de aglutinare, în care antigenul utilizat este o cultură de Proteus X_{19}.

REACŢII DE AGLUTINARE CU SÎNGE USCAT

În caz de epidemii mari, cînd este nevoie să se facă rapid un mare număr de reacţii, se aplică o tehnică foarte simplă de aglutinare pe lamă.

Pentru aceasta, sîngele se recoltează prin înţepătură în pulpa degetului şi se pun două picături groase pe o lamă obişnuită.

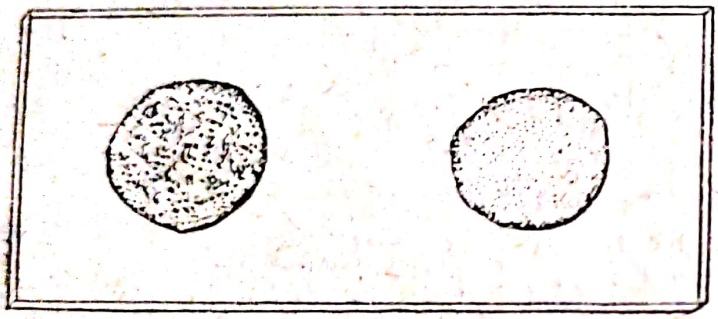


Fig. 57. — Aglutinarea pe lamă

Se usucă şi se conservă la adăpost de lumină şi muşte. Produsele astfel recoltate se ambalează şi se transportă cu mare uşurinţă.

În laborator se adaugă o picătură de antigen microbian. Se amestecă cu sîngele prin înclinări lente ale lamei. În caz de reacţii pozitive apar o serie de grunji.

Reacţia aceasta pe lamă este întrebuinţată în special pentru descoperirea bolnavilor de tifos exantematic în timpul epidemiilor mari (reacţia Kudicke-Stauer).

AGLUTINAREA „Vi"

Antigenul „Vi" este al treilea antigen descoperit la bacilul tific, despre care s-a afirmat că este purtătorul calităţii de virulenţă a microbului, de unde şi numele.

În anul 1951 a fost introdusă în practică reacţia de aglutinare cu antigen „Vi", pentru depistarea purtătorilor cronici de bacili tifici. În sîngele acestora se găsesc aglutinine „Vi".

Tehnica. Se fac diluţii de ser de la 1/5—1/60, apoi se adaugă cîte o picătură de antigen „Vi" (suspensie de bacili tifici „Vi" sau antigen formolat „Vi"). Citirea rezultatului se face după 2 ore la 37° şi la 24 de ore la temperatura camerei.

Scanned with OKEN Scanner

REACȚIA DE PRECIPITARE

Precipitarea se produce astfel: prin adăugarea unui antigen lichid clar la serul imun precipitant, la limita dintre cele două lichide apare un inel tulbure format din precipitarea antigenului.

Reacția de precipitare se caracterizează printr-o extraordinară sensibilitate și specificitate; ea permite descoperirea urmelor minime de antigen proteic sau macromolecular în genere (pînă la diluția 1/100 000 și mai mult). Din aceste motive, precipitarea este extrem de mult folosită.

În practica microbiologică, reacția de precipitare ca metodă de diagnostic al bolilor infecțioase are o întrebuințare mai redusă decît reacția de aglutinare. Avantajul aglutinării este marea ei simplitate tehnică. Pentru diagnosticul serologic se folosește reacția de precipitare cînd antigenul nu poate fi obținut decît în stare lichidă prin extragere din organe infectate, (din lichidul cefalorahidian sau din urina bolnavului). Reacția de precipitare are o importanță mare în diagnosticul cărbunelui (reacția Ascoli). Comoditatea mare în practică o reprezintă caracterul antigenului, al *precipitinogenului,* care este termostabil, rezistînd pînă la 100°. Pe acest fapt se bazează reacția Ascoli. Antigenul se prepară din fragmente de organe, din materialul de cercetat prin fierbere. Prin aceasta, proprietățile antigenului se păstrează chiar în materiale intrate în putrefacție (de exemplu: splina animalelor moarte de cărbune).

CAPITOLUL al XII-lea.

BACTERIOLIZA, HEMOLIZA

REACȚIA DE FIXARE A COMPLEMENTULUI

În lecțiile anterioare am văzut că pătrunderea unui microb în organismul omului sau animalelor determină apariția în sîngele acestora a unor substanțe specifice, anticorpii, prin care organismul se apără împotriva infecției și cu ajutorul cărora poate să distrugă germenul patogen.

Această din urmă proprietate a fost în special arătată de Pfeiffer și Issaeff, studiind vibrionul holeric.

Astfel, dacă se injectează în peritoneul unui cobai sănătos o suspensie de vibrioni holerici, în cîtva timp microbii încep să se înmulțească și animalul moare.

Scanned with OKEN Scanner

Într-o altă experiență au fost întrebuințați cobaii normali, care au fost imunizați injectîndu-li-se de mai multe ori anumite cantități dintr-o suspensie de vibrioni holerici omorîți prin căldură.

Vibrionii holerici omorîți sînt lipsiți de putere patogenă, dar și-au păstrat puterea lor antigenică, adică se comportă ca un vaccin, determinînd apariția de anticorpi specifici în serul cobailor imunizați. Spre deosebire de cobaii normali, cobaii astfel vaccinați rezistă față de o infecție intraperitoneală cu o suspensie de vibrioni holerici virulenți.

Pentru a se explica acest fenomen s-a recoltat din timp în timp lichid din peritoneul cobailor și făcîndu-se frotiuri — după colorare — s-au studiat la microscop modificările pe care le suferă suspensia de microbi. În acest mod s-a observat cum vibrionii, care la început erau foarte mobili, își încetineau treptat mișcările și deveneau imobili. Apoi se îngrămădeau mai mulți la un loc (aglutinau) și apăreau modificări ale formei germenului. În cele din urmă vibrionul era transformat în granule și apoi topit complet.

Această topire a germenilor, cunoscută în microbiologie sub numele de *bacterioliză* (sau fenomenul Pfeiffer-Issaeff) explică rezistența cobailor imunizați la inocularea intraperitoneală de vibrioni holerici virulenți. Fenomenul acesta de apărare împotriva unui agent patogen este datorit anticorpilor din ser — bacteriolizinelor — care au proprietatea de a produce liza (topirea) specifică microbilor sub influența cărora s-au format.

Fenomenul de bacterioliză poate fi studiat în laborator în eprubetă. Se adaugă unei culturi de vibrioni holerici ser sanguin provenit de la un animal imunizat împotriva holerei. Dacă eprubeta este pusă la termostat, la 37°, după un anumit timp se produce bacterioliza (cultura se clarifică).

Bordet a arătat că o soartă asemănătoare o au și alte antigene. El a inoculat unui iepure de mai multe ori mai multe cantități de sînge, necoagulat, de oaie. După cîtva timp a văzut că serul sîngelui de iepure, pus în contact cu eritrocitele de oaie, are proprietatea de a liza (topi) aceste eritrocite, punînd în libertate hemoglobina. Fenomenul acesta poartă numele de *hemoliză* (hemo = sînge; liză = topire). Spre deosebire de sîngele normal, care este roșiatic-galben și opalescent, cel hemolizat este roșu închis și absolut limpede, din cauza hemoglobinei dizolvate în ser.

Hemoliza are o explicație asemănătoare fenomenului Pfeiffer-

Scanned with OKEN Scanner

Issaeff (bacteriolizei). Eritrocitele de oaie sînt antigenice pentru iepure.

Injectate iepurelui, ele determină apariţia în sîngele acestuia a unor anticorpi specifici capabili să le topească ori de cîte ori vin în contact.

Mecanismul acestor două fenomene asemănătoare a fost explicat de Bordet, care a făcut următoarele cercetări:

Repetînd experienţa lui Pfeiffer, după ce mai înainte a încălzit serul de cobai vaccinat, timp de o jumătate de oră la + 56°, a constatat că acesta nu mai este capabil să producă distrugerea microbilor.

Dacă se adaugă numai cîteva picături de ser proaspăt peste serul devenit inactiv sub acţiunea căldurii, acesta îşi recapătă activitatea.

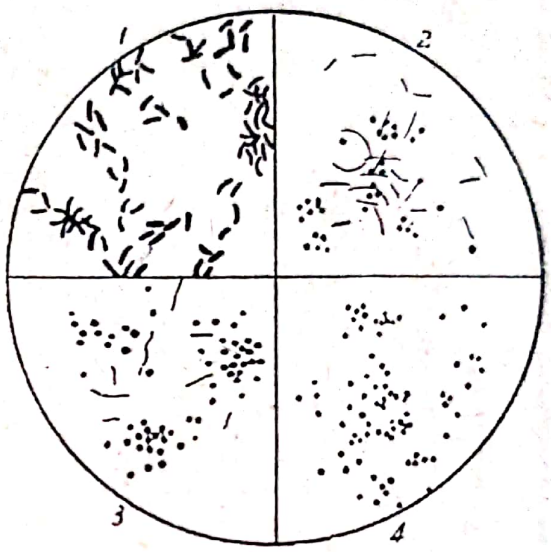


Fig. 58. — Stadiile succesive ale bacteriolizei

Din această experienţă se poate trage concluzia că în sînge există o substanţă care are proprietatea de a topi bacteriile sau globulele, şi care este distrusă prin încălzire la 56°.

Serul proaspăt singur nu este capabil să distrugă vibrionii holerici sau eritrocitele. El nu este activ decît în prezenţa serului de animal vaccinat.

In acest ser se găseşte o substanţă care ajută liza şi care nu este distrusă prin încălzirea la temperatura de 56°.

Aceste cercetări arată că procesul de liză al bacteriilor (bacterioliza) sau al eritrocitelor (hemoliza) este un fenomen mai complicat decît aglutinarea, deoarece în acest proces, pe lîngă antigen (cultura microbiană sau eritrocitele de oaie) mai intervin două substanţe:

1. Una din substanţe este prezentă numai în serul animalelor vaccinate şi este specifică, adică nu poate acţiona decît asupra antigenului care i-a dat naştere. Această substanţă se numeşte *sensibilizatrice* şi are proprietatea de a rezista la încălzire la 56°.

In fenomenul Pfeiffer-Issaeff, sensibilizatricea este anticorpul specific, „bacteriolizina", iar în fenomenul de hemoliză specifică este „hemolizina".

Experienţa Pfeiffer-Bordet

Bacterioliză.

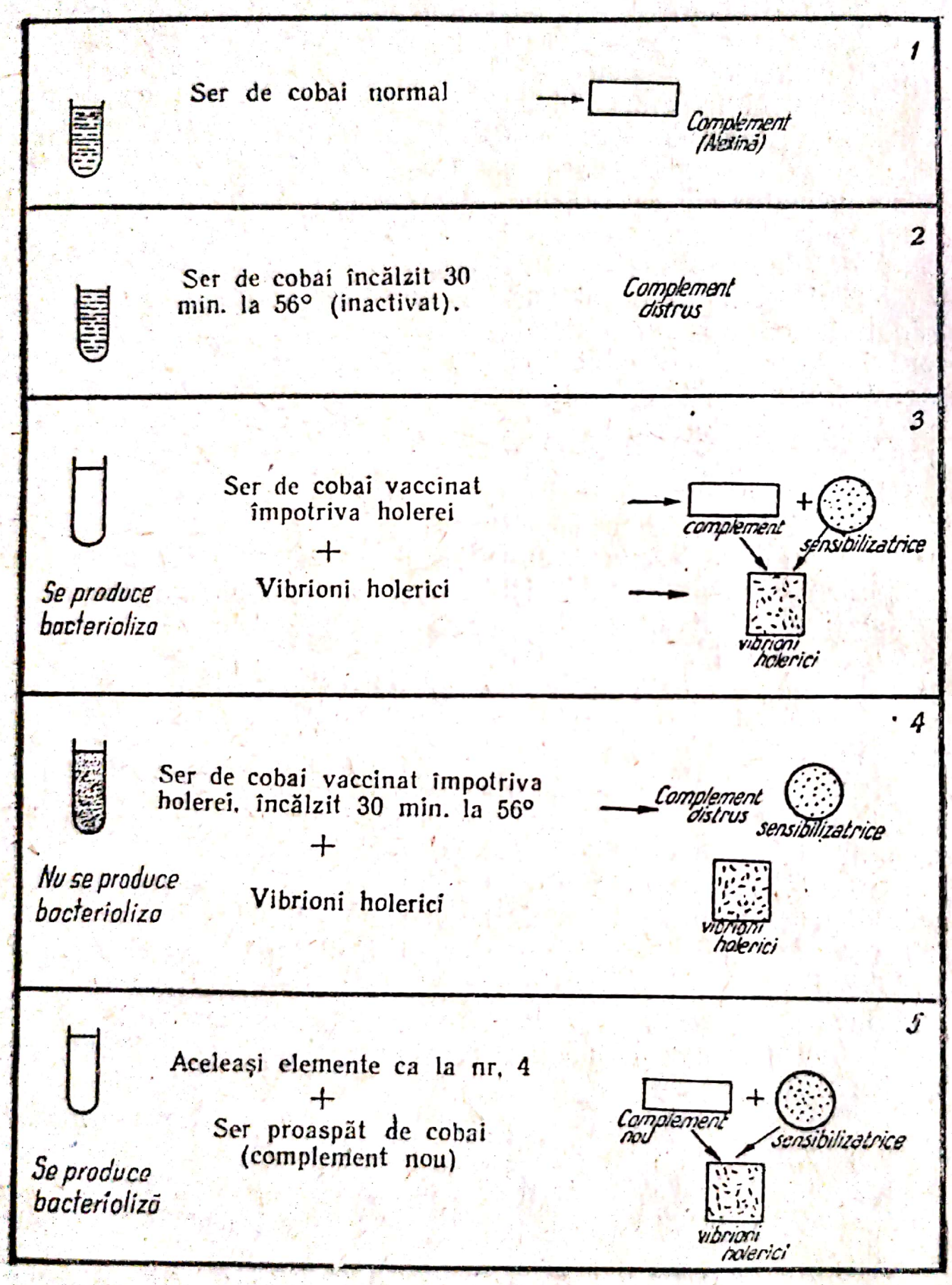


Fig. 59. — (după *Hauduroy*)

Scanned with OKEN Scanner

Reacția de fixare a complementului negativă

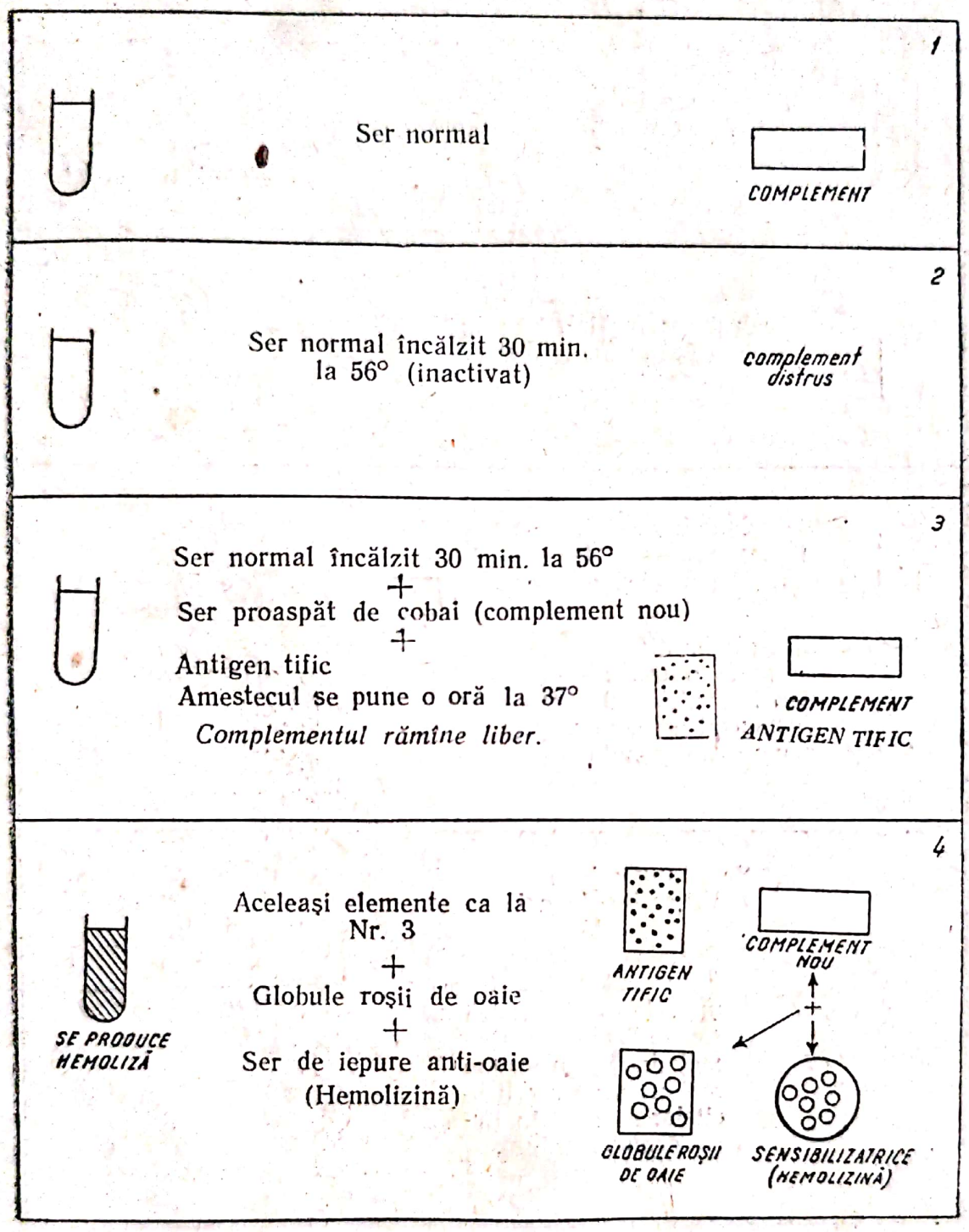


Fig. 60. — (după Hauduroy)

2. Cea de a doua substanță este prezentă în orice ser normal de om sau de animal și este distrusă prin încălzire la 56°, timp de $^1/_2$ oră.

Scanned with OKEN Scanner

Reacția de fixare a complementului pozitivă.

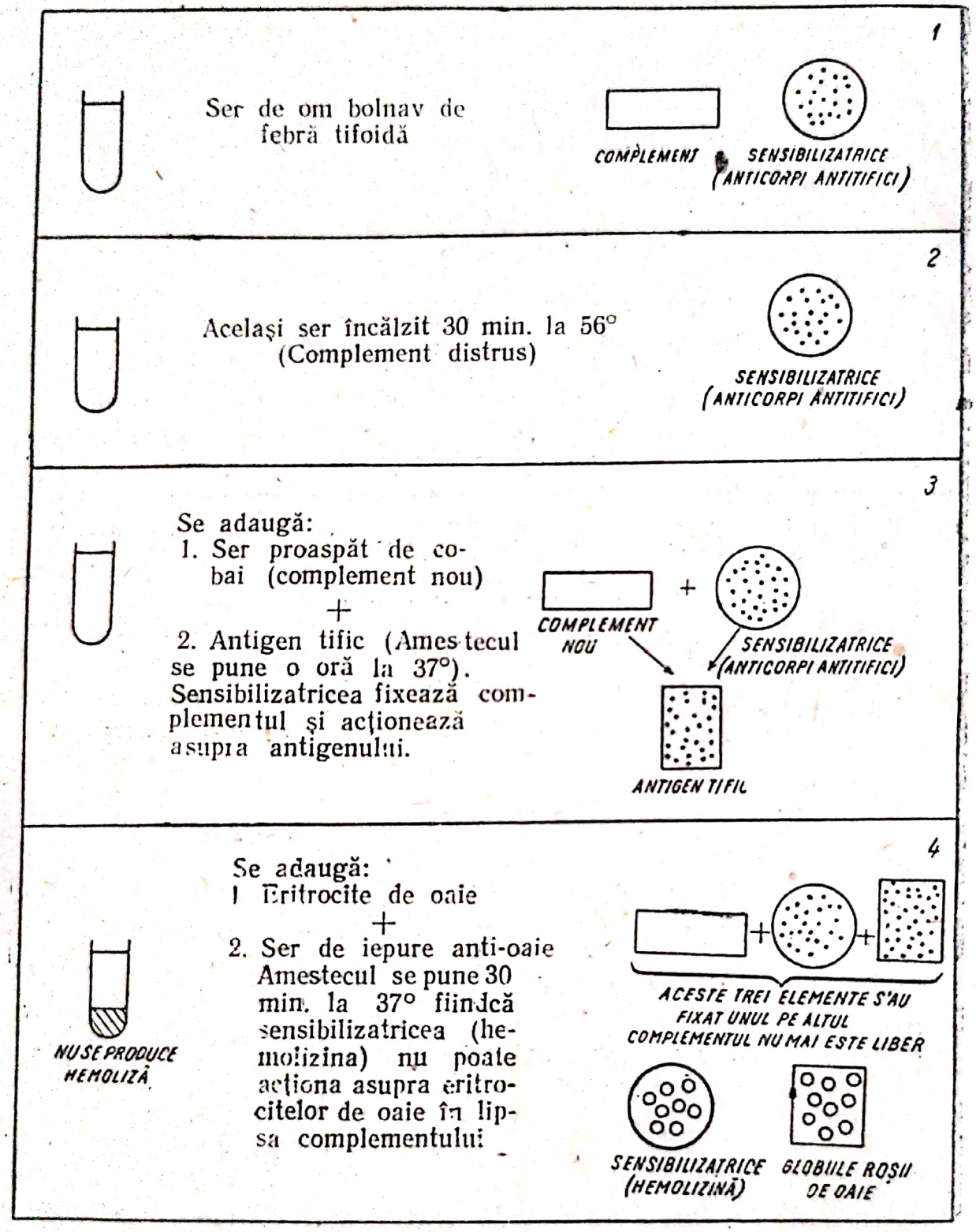


Fig. 61. — (după *Hauduroy*)

Această substanță poartă denumirea de alexină (alexein = a apăra) sau *complement.*

Scanned with OKEN Scanner

După cum am mai spus, în fenomenul de bacterioliză substanța sensibilizatrice se găsește în serul cobaiului vaccinat și este un anticorp specific — o bacteriolizină — care acționează asupra vibrionului holeric.

În fenomenul de hemoliză, sensibilizatricea este anticorpul care ia naștere în sîngele iepurelui după injecția de eritrocite de oaie.

Această substanță care poartă — după cum am văzut — numele de hemolizină, are proprietatea de a topi numai eritrocitele respective.

Într-un prim timp, aceste substanțe sensibilizatoare s-ar fixa specific pe antigenul corespunzător (bacterii sau eritrocite) și le-ar prepara pentru a suferi acțiunea alexinei.

În al doilea timp, alexina sau complementul s-ar fixa pe antigenul astfel sensibilizat și ar provoca liza sau topirea lui.

Serul proaspăt de om sau de animal are capacitatea de a omorî unele specii microbiene, fără a produce topirea lor.

Este foarte important de reținut că alexina nu poate acționa în sens litic decît asupra antigenului combinat mai înainte cu sensibilizatricea.

Cum această combinare este strict specifică, deoarece sensibilizatricea este un anticorp și nu se poate fixa decît numai pe antigenul corespunzător, rezultă că întreg fenomenul, cunoscut în microbiologie sub numele de *fixarea complementului,* este specific.

Bordet și Wassermann, plecînd de la acest fenomen, au imaginat o reacție care permite să cercetăm dacă un ser conține un anumit anticorp (sensibilizatrice), punîndu-l în contact cu antigenul respectiv.

Această reacție, numită „reacție de fixare a complementului", este extrem de importantă în medicină, deoarece ajută la precizarea diagnosticului bolilor infecțioase.

Ea este întrebuințată în diagnosticul a numeroase boli, ca febra tifoidă, tifosul exantematic. cărbunele, dizenteria, tusea convulsivă și mai ales în sifilis.

În aceste reacții, antigenul întrebuințat este în general o cultură microbiană. Alexina, sau complementul, este serul de cobai normal, iar sensibilizatricea este anticorpul specific, corespunzător antigenului și se găsește în serul bolnavului.

În multe cazuri, topirea bacteriilor nu se poate vedea ușor, ca la vibrionul holeric. Din această cauză, reacția se face în doi timpi:

În prima reacție se amestecă într-o eprubetă, în anumite pro-

Scanned with OKEN Scanner

porţii, ser de bolnav, antigen microbian (de exemplu: o cultură de bacili tifici) şi alexina de cobai.

Dacă serul bolnavului conţine un anticorp (sensibilizatrice) corespunzător antigenului, alexina se va fixa pe el (reacţia pozitivă).

În al doilea timp se adaugă un amestec de eritrocite de oaie şi ser de iepure care conţine hemolizine pentru eritrocitele de oaie.

Amestecul eritrocite de oaie-ser de iepure (hemolizina) poartă numele de *sistem hemolitic*. Eritrocitele de oaie, sensibilizate de acţiunea specifică a hemolizinei, nu pot fi topite decît în prezenţa alexinei.

Din această cauză, dacă alexina a fost fixată în prima parte a reacţiei (reacţia de fixare a complementului pozitivă), hemoliza nu se mai produce şi eritrocitele de oaie se depun la fundul eprubetei.

Dacă serul de bolnav nu conţine sensibilizatricea corespunzătoare antigenului microbian, alexina nu se poate fixa în prima parte a reacţiei. Alexina rămasă liberă se fixează pe eritrocitele de oaie, pregătită de acţiunea hemolizinei şi va produce topirea acestora (hemoliza). Lichidul din eprubetă se colorează în roşu limpede, iar reacţia de fixare a complementului este în acest caz negativă.

REACŢIA BORDET—WASSERMANN

În anul 1906, Wassermann a întrebuinţat reacţia de fixare a complementului pentru a face diagnosticul de laborator al sifilisului.

Acest cercetător a întrebuinţat ca antigen un extract de ficat recoltat de la un făt bolnav de sifilis congenital.

Mai tîrziu s-a observat că din ficatul şi inima de bou normal se poate extrage cu alcool şi acetonă o substanţă care are proprietăţi identice cu cele ale antigenului preparat din ficatul sifilitic.

Cu alte cuvinte, substanţele preparate din aceste organe au proprietatea de a fixa alexina sau complementul ori de cîte ori sînt puse în contact cu un ser care provine de la un bolnav de sifilis.

TEHNICA REACŢIEI BORDET—WASSERMANN

Reacţia B. W. se face amestecînd în anumite proporţii următoarele elemente:

1. Antigen: extract alcoolic de inimă de bou.

2. Anticorp (sensibilizatrice): ser sanguin recoltat de la bolnavi, din venă, dimineața pe nemîncate. Serul este încălzit mai întîi la 56°, timp de ½ oră, pentru a distruge alexina din el.

3. Alexină sau complement: ser de cobai, recoltat proaspăt, de la un animal normal, prin înțepătură în inimă.

4. Eritrocite de oaie: sîngele se recoltează de la oaie prin înțepătură în vena jugulară. În timpul recoltei sîngele se agită într-un balon cu perle, pentru ca să nu se mai coaguleze.

5. Hemolizina (sensibilizatrice): ser provenind de la un iepure care a fost mai înainte inoculat de mai multe ori cu cantități crescînde de eritrocite de oaie. Acest ser se încălzește la 56°, pentru ca să nu conțină alexină proprie.

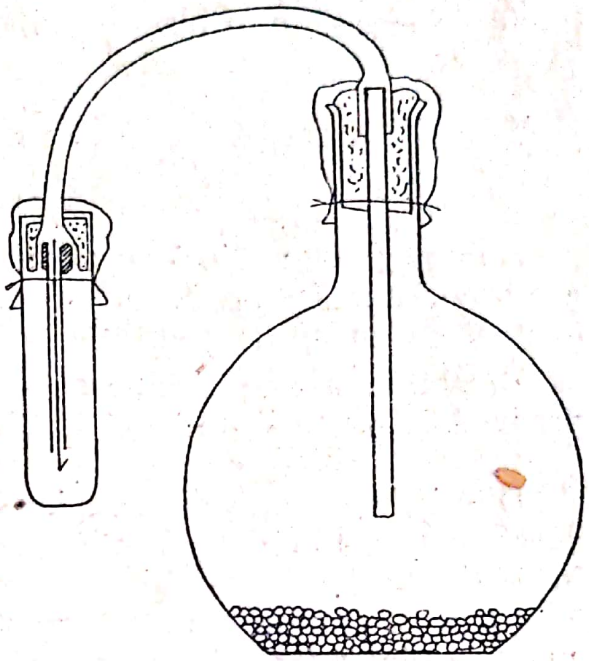


Fig. 62. — Balon cu perle pentru recoltarea sîngelui de la oaie.

În primul rînd se amestecă serul de bolnav cu antigenul și alexina. Amestecul se ține timp de o oră la termostat la + 37°.

Apoi se adaugă sistemul hemolitic (eritrocite de oaie + hemolizină, păstrate un anumit timp la termostat).

Se pune din nou la termostat la + 37°, pentru ½ oră.

INTERPRETAREA REACȚIEI BORDET—WASSERMANN

1. Dacă eritrocitele de oaie nu sînt topite și se depun intacte în fundul eprubetei, lichidul de deasupra rămînînd clar și necolorat în roșu, înseamnă că hemoliza nu s-a produs, deoarece alexina (complementul) s-a fixat în prima parte a reacției pe complexul antigen sifilitic-anticorp sifilitic (ser de bolnav).

În acest caz reacția de fixare a complementului este pozitivă, deci serul examinat provine de la un bolnav de sifilis (fig. 61).

2. Dacă eritrocitele de oaie sînt hemolizate, iar lichidul este colorat în roșu și este limpede, înseamnă că această topire s-a făcut sub influența alexinei, care rămînînd liberă în prima parte a

Scanned with OKEN Scanner

reacției, s-a fixat în cea de a doua pe complexul eritrocite de oaie-ser de iepure (hemolizină).

În acest caz, serul uman examinat nu conține anticorpi de sifilis.

Reacția de fixare a complementului este negativă: deci bolnavul de la care s-a recoltat sîngele nu are sifilis.

REACȚIILE DE FLOCULARE PENTRU DIAGNOSTICUL SIFILISULUI

Numeroși cercetători au observat că serul bolnavilor de sifilis are proprietatea de a da un precipitat ori de cîte ori este pus în contact cu un antigen sifilitic.

Precipitarea sau floculârea este specifică, astfel că această proprietate poate fi utilizată în diagnosticul de laborator al sifilisului.

Diferitele reacții de floculare întrebuințate în laborator în acest scop (reacțiile Meinicke, Kahn, Citochol etc) nu diferă între ele decît prin detalii de tehnică.

În principiu, se amestecă în anumite proporții ser de bolnav cu un antigen format, în mod obișnuit, dintr-un extract alcoolic din inimă de bou. După un timp se cercetează dacă a apărut sau nu un precipitat.

După mărimea flocoanelor apărute se apreciază intensitatea.

În general, aceste reacții sînt foarte sensibile și sînt de un mare ajutor în descoperirea bolnavilor de sifilis, deoarece se execută mult mai ușor decît reacțiile de fixare a complementului.

CAPITOLUL al XIII-lea

ANAFILAXIA

Se numește anafilaxie, starea de sensibilitate a organismului față de introducerea pe cale parenterală a unei albumine străine. La baza reacției anafilactice stau principii proprii imunității și în special formarea de anticorpi la prima pătrundere de antigen în organism și apoi formarea complexului antigen-anticorp, cu ocazia pătrunderilor ulterioare ale antigenului. Antigenul este format — în cazul anafilaxiei — din substanțe cu moleculă mare, care nu pot pătrunde în interiorul celulei. Totuși, reacția anafilactică se deosebește de alte reacții de imunitate prin faptul că momentul formării complexului antigen-anticorp se însoțește de o serie de

Scanned with OKEN Scanner

fenomene patologice, adesea mortale (așa-zisul șoc anafilactic). În legătură cu aceasta, pătrunderea în organism a primei doze de proteină străină se numește *sensibilizare.* În urma sensibilizării, formarea complexului antigen-anticorp, care declanșează reacția anafilactică, devine posibilă cu doze minimale de antigen. A doua pătrundere de antigen, la 10—12 zile distanță de prima, adică după trecerea unui timp suficient elaborării anticorpilor, se numește *proba hotărîtoare.*

Experiența clasică de anafilaxie se face cel mai ușor la cobai. Caracterizat printr-o sensibilitate marcată față de acest fenomen, este suficient să se introducă subcutanat o doză de 0,01—0,02 cm^3 ser de cal pentru ca animalul să fie simțitor sensibilizat față de introducerea ulterioară a unei cantități similare de ser. Introducerea după 10—12 zile de la sensibilizare a unui ser în cantitate minimă pe cale intravenoasă produce șocul anafilactic într-un timp foarte scurt (cîteva secunde pînă la un minut). Cobaiul prezintă semne de neliniște, e agitat, își freacă botul cu labele, se scarpină, tușește, strănută, i se zburlește părul, apoi începe o dispnee progresivă, convulsii, pierde fecalele și urina, cade pe o parte, are contracții clonice ale masticatorilor, apoi respirația se oprește și cobaiul moare prin asfixie. La autopsia unui cobai mort în șoc anafilactic se observă o mărire de volum și o congestie a plămînilor care acoperă cu marginile lor inima. Dacă cobaiul supraviețuiește șocului, sensibilitatea sa scade, așa încît la o nouă introducere de ser de cal nu mai intră în starea de șoc. Acest fenomen se numește *desensibilizare.* Se crede că desensibilizarea este datorită fixării tuturor anticorpilor de către antigen în timpul probei hotărîtoare. Așa s-ar explica lipsa de formare a complexului antigen-anticorp, cu ocazia celei de-a doua injectări cu ser de cal.

Anafilaxia este strict specifică: ea se produce ca răspuns la introducerea aceluiași antigen care a făcut și sensibilizarea animalului. Diferitele proteine nu au aceeași putere sensibilizantă. Globulina serică este cel mai bun anafilactogen. Bacteriile și produsele lor au, de asemenea, proprietăți de anafilactogen. Totuși anafilaxia bacteriană nu se produce cu aceeași ușurință ca cea serică. În același timp, o serie de infecții (tuberculoza, morva, etc.) sînt caracterizate prin stări de sensibilitate crescută față de toxinele agentului microbian. Acest fenomen se folosește în practica medicală pentru diagnosticul așa-ziselor *reacții alergice,* adică o accelerare a fenomenelor de reacție din partea organismului, cu scopul de a elimina antigenul.

Există posibilitatea unei transmiteri pasive a anafilaxiei: dacă serul cobaiului sensibilizat cu albumina de cal se introduce în

organismul unui cobai sănătos, acesta se va sensibiliza și el și va produce o reacție anafilactică tipică față de serul de cal.

Prin folosirea pe scară întinsă a serurilor terapeutice s-a descoperit sensibilitatea crescută a omului față de introducerea parenterală a proteinelor străine, manifestată clinic prin producerea *bolii serului*. Această afecțiune reprezintă reacția anafilactică a organismului, produsă la o a doua introducere de anafilactogen într-un organism sensibilizat printr-o terapie anterioară cu ser. Simptomele bolii serului sînt: urticarie, febră, dureri articulare, hipertrofia ganglionilor limfatici etc. Pentru combaterea reacției anafilactice se întrebuințează azi în terapeutica serurilor metoda de desensibilizare Besredka. Se începe tratamentul cu o cantitate de ser de 0,5—1 cm^3, se repetă după 30 de minute o cantitate ceva mai mare și numai după o oră sau două se injectează cantitatea necesară tratamentului. În acest mod, organismul tratat nu mai prezintă reacția anafilactică, el este desensibilizat prin introducerea fracționată a serului terapeutic. Întrebuințarea serurilor purificate înlătură de asemenea accidentele anafilactice.

CAPITOLUL al XIV-lea.

INFECȚIA. VIRULENȚA. PATOGENITATEA

Pătrunderea microbilor, creșterea și înmulțirea lor în organism se numește stare de „infecție". Simpla prezență și înmulțire a microbilor în organism nu înseamnă că totdeauna trebuie să apară și tulburări caracterizate prin simptomele de îmbolnăvire; de aceea această stare este cunoscută sub numele de contaminare.

Cînd însă microbii sînt capabili să producă o stare de boală, mergînd uneori pînă la producerea morții, se numesc „virulenți". În acest caz ei sînt dotați cu o putere foarte mare de înmulțire și cu o rapiditate de pătrundere în țesuturi, unde produc substanțe toxice numite „toxine", iar din partea organismului apar fenomene caracterizînd boala produsă de acești germeni.

Sînt mulți microbi care, deși capabili de a produce în unele cazuri toxine, cum ar fi bacilii difterici sau bacilii tifici pot totuși exista în organismul unui om fără ca acesta să prezinte vreun semn de boală. Unii din acești bacili tifici pot exista în vezicula biliară la unii oameni timp de cîțiva ani; aceștia sînt așa-numiți „purtători de germeni" cronici.

Proprietatea pe care o au unii microbi de a produce boala, la om sau animale, se numește „patogenitate".

Scanned with OKEN Scanner

Nu totdeauna există concordanța aceasta între virulență și patogenitate. Pot fi microbi care sînt virulenți, deși nu se înmulțesc în organism. Din această categorie face parte bacilul botulinic, care nu se înmulțește în organismul uman, ci elaborează în conserve toxina, care fiind ingerată, produce boala — botulismul. Deci funcțiile „virulență" și „toxicitate" concurează pentru a da funcția de „patogenitate" a unui microb.

Studiul virulenței microbilor este legat și de condițiile de viață pe care le găsesc aceștia în mediile în care ajung, și anume, dacă au aci substanțe nutritive, dacă au posibilități de respirație, temperatură, aciditate sau alcalinitate și altele. De asemenea, pe lîngă virulența microbului se mai adaugă și așa-zisa „rezistență a organismului" uman sau animal, care joacă și ea un rol foarte important în apariția stării de boală. Această rezistență este în strînsă legătură cu ambianța.

În această privință trebuie reținută părerea savantului sovietic Miciurin, care în cadrul biologiei arată importanța pe care o are influența mediului extern asupra ființei vii.

Prin experiențe pe animale se poate preciza care este cantitatea cea mai mică de microbi sau toxină care poate provoca moartea la o anumită specie; această cantitate se numește „doza minimă mortală", ea fiind folosită din punct de vedere practic ca un control la măsurarea eficacității vaccinurilor sau la determinarea virulenței unor germeni cercetați.

Modificările experimentale ale virulenței. Virulența se poate schimba dacă trecem microbul respectiv pe un alt organism sau țesut decît cel cu care este obișnuit. Așa, de exemplu, bacilul tuberculos există sub diferite tipuri, după cum s-a adaptat, la om, la bovine, la păsări sau la pești.

Virulența poate fi crescută la unii microbi dacă se fac o serie de treceri pe animale receptive. Trecuți în serie pe medii artificiale, virulența altor germeni, cum ar fi unii streptococi și stafilococi, scade.

Ca factori care joacă un rol în modificarea virulenței menționăm temperatura. Prin încălzirea timp de 16 minute la 55°, unii microbi, cum ar fi de exemplu bacteria cărbunoasă, nu mai pot transmite boala la bovidee. Pentru alți microbi este nevoie de o temperatură mai mare și un timp mai lung pentru a obține același efect.

De asemenea, modificînd și alte condiții de viață ale microbilor, cum ar fi: starea de umiditate, aerația, lumina, compoziția și starea de aciditate sau alcalinitate a mediului sau adăugarea de substanțe antiseptice în diluții mai mari, se reușește să se modifice virulența.

Scanned with OKEN Scanner

După cum se vede din cele de mai sus, virulența este variabilă pentru fiecare microb în parte și pentru a păstra o virulență constantă este nevoie să facem culturi pe medii speciale sau inoculări pe animale.

TOXINELE

Fenomenele care constituie starea de boală sînt datorite pentru majoritatea microbilor, substanțelor vătămătoare sau otrăvitoare care sînt fabricate de aceștia și care se numesc „toxine".

În culturile pe medii lichide care conțin bacili tetanici se formează toxină tetanică. Alteori, la alți microbi, cum sînt vibrionul holeric sau bacilul tific, substanța toxică este legată de corpul microbian.

Toxinele care trec în soluție, cum este toxina tetanică, se numesc *exotoxine*. Ele se dizolvă ușor în mediile lichide de cultură.

Endotoxine sînt toxine care sînt strîns legate de corpul microbian, așa cum se întîmplă cu toxina bacilului tific și a vibrionului holeric.

Studiul chimic al acestor toxine a arătat că endotoxinele sînt formate din glucide, lipide și proteine, iar exotoxinele sînt substanțe proteice, ambele se comportă în general ca enzime.

Toxinele solubile. Din această categorie fac parte toxina bacilului tetanic și toxina bacilului difteric, ca cele mai cunoscute.

Pentru a fi puse în libertate sînt necesare o serie de condiții, și anume: potențialul toxigenic al microbului, calitatea mediului de cultură pe care au fost crescuți microbii, reacția acestui mediu.

După cum sînt rezistente sau nu la căldură, se împart în toxine sensibile la căldură sau „termolabile" și toxine rezistente la căldură sau „termostabile". Toxina difterică și cea tetanică sînt termolabile, sînt atenuate prin încălzire la 55° și distruse sub 100°.

Dacă sînt injectate la animale, provoacă formarea în corpul acestora a unor substanțe de apărare „antitoxine", care sînt și ele specifice pentru toxina care le-a provocat apariția.

Endotoxinele nu au aceleași caractere ca toxinele solubile. Endotoxinele le găsim legate de bacilii tifici, dizenterici și de alți microbi.

Prin încălzirea bacililor dizenterici timp de o oră la 58° rămîne totuși toxina, care inoculată subcutanat la iepure, dă o intoxicație experimentală. Din alte puncte de vedere endotoxinele se aseamănă cu toxinele solubile; se pot pune în evidență prin

Scanned with OKEN Scanner

dezintegrarea corpului microbian. Endotoxinele injectate pot provoca şi ele apariţia de antiendotoxine.

Cercetătorii, după ce au studiat amănunţit proprietăţile toxinelor, s-au gîndit să încerce să le scadă toxicitatea. Rezultate bune în această direcţie a obţinut Ramon cu toxina difterică, care, prin adăugare de formol 4‰ şi păstrare timp de 6 săptămîni la termostat, se transformă în „anatoxină", un produs care nu mai este toxic şi serveşte la imunizarea oamenilor şi animalelor.

La fel se pot prepara anatoxinele: tetanică, botulinică şi anaveninurile.

Din grupa toxinelor fac parte veninurile şerpilor, avînd unele asemănări cu toxinele microbiene, împotriva cărora se pregătesc seruri antiveninoase (vipera, cobra, şarpele cu clopoţei, şarpele tigrat etc.). Dintre toxinele vegetale ialina se extrage dintr-o ciupercă, iar ricina din planta care dă şi uleiul de ricin etc.

INFECŢIA

În general, pătrunderea în organism a unui microb este însoţită de anumite tulburări locale sau generale. Prin prezenţa sa, prin substanţele toxice pe care le produce, microbul determină o serie de procese, la care se adaugă reacţiile celulare şi generale din partea organismului, care variază după natura agentului patogen şi după condiţiile de mediu şi interrelaţia dintre mediu şi organism.

Infecţia este provocată de pătrunderea şi înmulţirea microbilor în organism.

În procesul de infecţie trebuie să ţinem seamă de faptul că nu este suficientă numai pătrunderea agentului patogen într-un organism, ci mai trebuie ca el să treacă şi să se înmulţească în ţesuturi sau organe, sau la locul de intrare în organism, să elaboreze toxine, iar organismul să fie receptiv, pentru ca să apară boala.

Din momentul în care un microb pătrunde în organism şi pînă cînd apar primele semne de boală trece un interval de timp cunoscut pentru fiecare boală infecţioasă şi numit *perioada de incubaţie.*

În legătură cu infecţia, este nevoie să cunoaştem şi următoarele:

1. Proveniența agentului patogen. Sursa de infecţie. Căile de propagare.

2. Calea de pătrundere în organism. Poarta de intrare a infecției.
3. Modul de contaminare.
4. Condițiile necesare ca să apară o infecție.
5. Sediul infecției: localizată sau generalizată.
6. Evoluția infecției: acută, subacută sau cronică.
7. Forme de infecție: infecții simple sau infecții mixte.
8. Calea de eliminare din organism.
9. Sfîrșitul infecției: vindecare sau moarte.

PROVENIENȚA AGENTULUI PATOGEN. SURSA DE INFECȚIE. CĂILE DE PROPAGARE

În autoinfecții, microbii patogeni care existau în organism, cum ar fi de exemplu colibacilul în intestin sau pneumococul în căile respiratorii, pot ieși din această stare de latență și devenind virulenți sau organismul devenind receptiv, să dea o îmbolnăvire. Sursele principale de infecții sînt: omul bolnav, purtătorii de germeni și animalele bolnave sau purtătoare de germeni.

Majoritatea agenților patogeni sînt proveniți din mediul extern, și anume: *din aer,* de exemplu bacilii difterici și bacilul tuberculos, prin ploaia de picături proiectată de bolnavii de difterie sau de tuberculoși cînd tușesc. De asemenea, în pulberi, pot exista sporii bacteridiei cărbunoase și alte microorganisme.

În apă se pot găsi, în anumite cazuri, bacili tifici, dizenterici și vibrionul holeric, în care caz apar și epidemii foarte mari, iar *pe pămînt,* sporii bacilului tetanic, ai bacililor gangrenei gazoase sau bacteridiei cărbunoase etc.

Contaminarea se poate face prin obiecte infectate de către bolnav, cum ar fi în cazul febrei tifoide sau holerei rufăria de corp sau de pat, murdărită cu fecale.

Alimentele sînt un mijloc prin care agentul patogen intră în organism. Ca exemplu putem da laptele, în cazul febrei tifoide sau legumele crude infectate cu o apă care conține microbi.

În alte cazuri, agenții patogeni sînt introduși în corpul omenesc prin intermediul insectelor.

Malaria este inoculată de țînțarii anofeli, tifosul exantematic de către păduchele de corp, la fel ca și febra recurentă.

Înșiși oamenii aparent sănătoși pot în unele cazuri să devină purtători de microbi și în acest caz ei sînt un pericol pentru cei din jurul lor. Așa se întîmplă cu foștii bolnavi de febră tifoidă

Scanned with OKEN Scanner

sau dizenterie, care pot continua să elimine microbii respectivi prin materiile fecale. De asemenea, după o difterie, unii indivizi continuă să poarte în faringele lor, un timp oarecare, bacili difterici.

CĂILE DE PĂTRUNDERE ALE MICROBILOR ÎN ORGANISM. POARTA DE INTRARE

Fiecare microb pentru a putea să se dezvolte și să producă boala trebuie să pătrundă pe anumite căi.

Pielea și anexele formează poarta de intrare pentru stafilococi, streptococi, cărbune, tetanos sau turbare, atunci cînd există zgîrieturi sau ulcerații superficiale, sau prin intermediul unor insecte, cum s-a arătat mai sus, pentru tifosul exantematic, febra recurentă și pentru malarie. Spirocheta ictero-hemoragică, bacilul tularemiei, pot intra prin pielea intactă.

Pe calea mucoaselor căilor respiratorii superioare pătrund: bacilul Koch, pneumococul etc. și unele virusuri: rujeola etc.

Mucoasa tubului digestiv constituie poarta de intrare pentru bacilii tifici, dizenterici, vibrionul holeric, bacilul Koch și alții.

Alte boli intră pe orice cale, dînd însă tablouri clinice diferite; de exemplu, ciuma.

MODUL DE TRANSMITERE

Transmiterea se poate face direct de la bolnav la omul sănătos. Această transmitere poate fi făcută prin ploaia de picături prin tuse, în cazul bolilor aparatului respirator sau prin contactul direct cu un bolnav sau purtător de microbi, în cazul febrei tifoide.

Pe cale indirectă transmiterea se face prin intermediul alimentelor, pe calea apei, prin obiecte infectate, prin intermediul insectelor (țînțari, muște, acarieni).

CONDIȚIILE NECESARE APARIȚIEI UNEI INFECȚII

Microbul și organismul sînt cei doi factori de care depinde apariția infecției.

În ceea ce privește microbul, contează cantitatea microbilor, virulența lor, poarta de intrare și mai rareori asociația microbiană.

Scanned with OKEN Scanner

Condiţiile care au un rol, din partea organismului, ţin de starea de receptivitate sau de rezistenţă a organismului, influenţate de factorii intrinseci şi extrinseci. Mediul fizic extern şi starea economică şi socială influenţează în mod deosebit apariţia infecţiilor.

Omul este acela care, prin activitatea sa, prin construcţiile sale, este dator să influenţeze natura, condiţiile de trai, de locuinţă şi de alimentaţie, astfel ca să îndepărteze microbii patogeni şi să-şi mărească rezistenţa organismului.

Sediul infecţiei. În timp ce unii microbi provoacă o *infecţie locală*, alţii dau *infecţii generalizate*.

În caz de infecţii toxice, microbul specific se dezvoltă la suprafaţă, rămînînd localizat la punctul de intrare. Numai produsele sale solubile, toxinele, invadează organismul, fie pe cale sanguină, fie pe cale nervoasă (de exemplu: infecţia difterică, infecţia tetanică).

Uneori infecţiile locale au tendinţa la întindere.

Orice infecţie generalizată este condiţionată de prezenţa în sînge, constantă sau trecătoare, a microbilor patogeni şi a toxinelor lor. Născute din focarele septice, ele se însoţesc de semne generale grave, în raport cu înmulţirea microbilor, cu acţiunea toxinelor lor, cu efectele produselor de dezintegrare celulară, toate simptomele lăsînd pe planul al doilea focarul infecţios de la care au pornit.

Generalizarea infecţiilor se face, fie pe cale limfatică, după care urmează calea sanguină, fie în alte cazuri direct pe cale sanguină.

În alte cazuri, pătrunderea microbilor în sînge va fi uşurată prin anumite condiţii locale, printr-o bogată vascularizare a regiunii, de exemplu în furunculele feţei, în otite etc.

EVOLUŢIA INFECŢIEI

Infecţiile locale sau generalizate pot avea o evoluţie diferită: acută, subacută sau cronică.

Infecţiile acute sînt caracterizate prin reacţii locale şi generale intense, prin durată scurtă.

Evoluţia şi modificările arată eforturile de reacţie ale organismului.

Infecţiile subacute au fenomene generale mai puţin accentuate, febră mai puţin ridicată, fenomene locale mai uşoare. Durata lor este de obicei mai lungă decît aceea a infecţiilor acute.

Scanned with OKEN Scanner

Infecţiile cronice sînt caracterizate printr-o evoluţie lungă continuă sau mai deseori discontinuă. Din cînd în cînd fenomenele acute reapar; aşa se întîmplă în tuberculoza pulmonară. Durata acestor infecţii este de cîteva luni sau chiar cîţiva ani.

INFECŢIA SIMPLĂ ŞI MIXTĂ

După numărul microbilor care iau parte distingem *infecţii simple,* numai cu un microb, cum ar fi febra tifoidă, meningita cerebro-spinală, sau infecţii numite *mixte,* adică la care iau parte doi sau mai mulţi microbi. Iată cîteva exemple: asociaţia difteriei cu scarlatina, rujeola la un bolnav de tuberculoză, asocierea bacililor tetanici cu microbii gangrenei gazoase şi altele.

Infecţiile numite secundare apar ca o complicaţie în cursul bolilor infecţioase; aşa se întîmplă cu supuraţiile care apar în timpul convalescenţei după boli infecţioase.

Calea de eliminare din organism. O parte din microbii pătrunşi în organism, după ce se localizează sau se generalizează, sînt eliminaţi pe diferite căi, fie la nivelul leziunilor care le produc, fie prin urină, fecale, salivă, spută, sînge.

Sfîrşitul infecţiei. Din lupta organismului împotriva microbilor putem avea drept rezultat *vindecarea sau moartea.*

Vindecarea poate fi obţinută prin dispariţia progresivă a paraziţilor sau microbilor, graţie mijloacelor de apărare ale organismului stimulate sau ajutate prin tratament.

După vindecare, organismul rămîne cu o stare de imunitate durabilă, el este vaccinat activ, pe cale naturală, contra bolii infecţioase respective.

Moartea poate fi rezultatul unor leziuni în anumite organe, inimă, ficat etc., prin acţiunea asupra anumitor centri nervoşi, prin leziuni vasculare etc.

CAPITOLUL al XV-lea.

FENOMENUL DE ANTAGONISM MICROBIAN. VARIABILITATEA MICROORGANISMELOR

I. FENOMENUL DE ANTAGONISM MICROBIAN

In natură microorganismele de diferite specii intră în relaţii reciproce, care pot fi *simbiotice sau antagoniste.*

In cadrul acestor raporturi complexe în decursul existenţei, fiecare specie microbiană îşi formează un anumit mod de apărare.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel se pot întîlni diferite situaţii:

1. Una din speciile microbiene (prezentă în mediu) e mai adaptabilă la mediu, îl utilizează şi epuizează substratul nutritiv şi astfel inhibă dezvoltarea speciei concurente.

2. Una din specii modifică constituţia chimică a mediului şi-l face impropriu pentru cealaltă specie. De exemplu: levurile acidifică mediul şi astfel microbii nu se mai pot dezvolta.

3. Una din specii elaborează substanţe speciale de apărare, numite „substanţe antibiotice". De exemplu: mucegaiurile din genul *Penicillium* elaborează penicilina, care împiedică dezvoltarea diferiţilor microbi gram pozitivi.

Proprietatea de a *elabora antibiotice* poate exista, ca:

a) *Proprietate fixată ereditar* antibioticul producîndu-se astfel chiar şi în absenţa antagoniştilor.

b) *Proprietate cîştigată* în diferite noi condiţii de mediu în care se poate găsi microbul.

Dacă unele microorganisme au proprietatea de a elabora substanţe antibiotice, sînt şi alte microorganisme care şi-au cîştigat proprietatea de a distruge antibioticele. Astfel este enzima *„penicilinaza"*, elaborată de bacilul subtilis şi de bacilul coli, care distruge penicilina.

Fenomenul de antagonism microbian are şi aplicare în terapeutică.

Genialii savanţi Pasteur, Mecinikov, Babeş au întrevăzut această posibilitate şi au făcut cercetări în această problemă. Mecinikov a demonstrat rolul bacteriilor lactice din iaurt în inhibarea microflorei de putrefacţie din intestin.

In laborator se poate obţine, în anumite condiţii, antagonism dirijat sau forţat. S-a încercat să se folosească în mod practic această metodă, în sensul că se selecţionează din natură microorganisme cu proprietăţi antibiotice şi se caută a se exalta aceste proprietăţi.

Cercetătorul sovietic Imşeneţki a arătat că producerea penicilinei de către mucegai poate fi stimulată prin cultivare mixtă a mucegaiului cu un stafilococ. Stafilococul, de asemenea, prin adaptare, poate deveni rezistent la penicilină.

In timp ce cercetătorii microbiologi din occident, sub influenţa concepţiilor reacţionare weissmanist-morganiste consideră apariţia fenomenului de antagonism microbian şi a producerii de antibiotice ca ceva întîmplător, cercetătorii sovietici consideră aceste fenomene ca *un rezultat al relaţiilor şi influenţării reciproce şi continue a microorganismelor în natură.*

Scanned with OKEN Scanner

De aci rezultă că cercetarea științifică va putea oferi terapiei noi și noi substanțe antibiotice, prin folosirea largă a antagonismului și variabilității dirijate a microorganismelor, aplicare a miciurinismului în microbiologie.

II. VARIABILITATEA MICROORGANISMELOR

Problema variabilității microorganismelor a preocupat pe marii cercetători microbiologi ca Pasteur, Mecinikov, Vinogradski, Gamaleia și alții, ca o problemă deosebit de importantă.

În decursul istoriei microbiologiei ea a fost interpretată în mod diferit, după concepțiile științifice care domneau în epoca respectivă despre dezvoltarea ființelor vii.

Astfel, în secolul al XVIII-lea existau concepțiile lui Linné, după care speciile de animale și plante sînt invariabile. În ceea ce privește microorganismele, ele erau privite ca o lume haotică, inaccesibilă studiului.

În problema variabilității și a formării speciilor de microorganisme au apărut apoi două curente, cunoscute sub denumirea de pleomorfism și monomorfism.

Pleomorfiștii (Naegeli, Billroth ș.a.) admiteau că microorganismele variază continuu, că ele nu au nici un fel de caractere stabile, că ele își schimbă mereu proprietățile, în funcție de condițiile de existență. În felul acesta ei negau de fapt existența speciilor la microbi, confirmînd concepția lui Linné despre haosul din lumea microorganismelor.

Monomorfiștii (Kohn, Koch) susțineau că speciile nu variază, că bacteriile păstrează în mod constant și fix proprietățile cu care au apărut de la început.

Aceste curente sînt nejuste, deoarece au la bază concepții idealiste. Pe măsură ce știința evolua, ele au devenit frîne în dezvoltarea microbiologiei.

În ultimul timp, teoria monomorfismului a luat o altă înfățișare, și anume, a apărut sub forma teoriei disocierii și ciclogeniei.

Cînd se cultivă bacteriile în condiții de laborator, se observă un proces de variabilitate, denumit „disociație bacteriană". Pe geloză apar, pe lîngă coloniile tipice S (forma netedă), colonii modificate de tip R (forma rugoasă). Culturile ce se obțin din aceste două tipuri de colonii se deosebesc prin unele proprietăți (forma S e de obicei mai patogenă, tulbură uniform bulionul, aglutinează mai bine cu serul imun etc.). Savanții burghezi susțin că aceste forme nu sînt decît stadiile de dezvoltare ale

Scanned with OKEN Scanner

microbilor, că nu este vorba de variabilitate, ci de un proces ciclic, închis, cu cauze interne.

Totuşi fenomenul de disociaţie, ca şi alte fenomene de variabilitate, este strîns legat de condiţiile de existenţă ale microbilor.

Adepţii teoriei ciclogenice admit de asemenea că microbii prezintă un ciclu de dezvoltare închis, care are loc independent de influenţa mediului extern. Ambele teorii se bazează pe concepţiile reacţionare ale lui Weissman şi Morgan, că natura organismelor nu suferă influenţa factorilor externi şi că variabilitatea are un caracter întîmplător.

În opoziţie cu teoriile burgheze lipsite de perspectivă, ideile darwiniste au căpătat în ştiinţa sovietică o dezvoltare materialistă, sub forma învăţăturii lui Miciurin şi Lîsenko.

Baza învăţăturii lui Miciurin-Lîsenko o constituie concepţia că organismele vii şi condiţiile lor de existenţă alcătuiesc un tot unit.

Biologia miciurinistă pleacă de la principiul lui Engels că toate funcţiunile organismului, chiar şi cele mai simple, depind de tipul de metabolism.

La rîndul său metabolismul e determinat de condiţiile externe cu care organismul este în interacţiune. Printre acestea contează mai ales substanţele nutritive, temperatura, umiditatea etc. De aici decurge faptul că modificarea unora din condiţiile de existenţă poate provoca modificări corespunzătoare ale naturii microorganismelor. Teoria miciurinistă a fost confirmată în practică, în biologie şi mai ales în microbiologie.

În condiţii naturale, microbii suportă acţiunea constantă a diferiţilor factori externi ce condiţionează procesul de variabilitate. În afară de nutriţie, umiditate şi temperatură, mai intervine şi fenomenul de antagonism microbian şi influenţa mediului intern al organismului uman şi animal. Un factor puternic de variabilitate e bacteriofagul.

Datorită contactului intim cu mediul înconjurător şi inmulţirii lor rapide, microorganismele se adaptează repede la condiţii noi şi se modifică în raport cu acestea. Exemplele sînt numeroase: formarea unor specii de microbi adaptate la temperaturi înalte, numite bacterii termofile, cum sînt acelea care au fost izolate din gheizere cu temperatura de +70°, formele rezistente la unele medicamente ca sulfamide şi antibiotice etc. Sukniev, Kalina, Utenkov au arătat că, variind condiţiile de mediu, se obţin forme filtrante de bacterii, care se pot retransforma în forme vizibile prin noi condiţii de cultură. Formele filtrante sînt mai rezistente la acţiunea factorilor fizico-chimici şi nu cresc în condiţii obişnuite.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru cultivarea formelor filtrabile s-a propus o metodă specială. Materialul de cercetat se pune pe o placă cu agar iar pe diferite porţiuni ale gelozei se însămînţează sarcine sau stafilococi. După 24 de ore apar colonii, şi după alte cîteva zile la periferia coloniilor apare o creştere slabă a formelor filtrante.

Variabilitatea e proprie tuturor speciilor de microorganisme şi apare foarte des la virusuri.

Concepţia miciurinistă asupra factorilor de variabilitate a microorganismelor a devenit concepţia diriguitoare a microbiologiei sovietice. Cu ajutorul acţiunii factorilor externi s-a obţinut vaccinul viu antitularemic; cu ajutorul bacteriofagului s-a preparat vaccinul antipestos; prin atenuarea bacilului cărbunelui s-a obţinut vaccinul anticărbunos; problema variabilităţii microbiene are deci şi o mare importanţă practică.

Marele savant rus Mecinikov a avut un rol important în introducerea ideilor avansate ale lui Darwin în microbiologie. El a demonstrat justeţea teoriei despre evoluţia speciilor a lui Darwin şi a arătat modul cum apare variabilitatea la microorganisme. Bacteriile se modifică în funcţie de condiţiile de mediu extern; variaţiile care apar se pot transmite ereditar şi pot deveni stabile.

Experienţele lui Pasteur au demonstrat faptul că factori externi, ca temperatura, mediul nutritiv, provoacă modificarea microorganismelor. Cu ajutorul acestor factori, Pasteur a reuşit să modifice în mod experimental microbii. Sub acţiunea căldurii, el a obţinut primele vaccinuri vii cu microbi atenuaţi (vaccinul împotriva cărbunelui şi turbării).

Darwin a arătat că lumea vie este în continuă dezvoltare şi schimbare, mereu apar forme noi de animale şi plante, în timp ce formele vechi dispar. Aceste idei au pătruns în microbiologie în lupta neîntreruptă cu diferitele concepţii burgheze idealiste.

Savanţii sovietici Timiriazev, Miciurin şi Lîsenko au dezvoltat învăţătura lui Darwin şi au elaborat o concepţie materialistă justă despre evoluţia vieţii pe pămînt, care stă azi la baza biologiei.

CAPITOLUL al XVI-lea.

CHIMIOTERAPIA—ANTIBIOTICE

Prin chimioterapie se înţelege tratamentul bolilor infecţioase cu diferite substanţe chimice, care pot avea o acţiune bacteriostatică sau bactericidă asupra microbilor.

Istoric. Încă din timpul Evului Mediu a fost cunoscută acţiunea binefăcătoare a metalelor şi a combinaţiilor acestora pentru

vindecarea diferitelor boli. Astfel, sifilisul era tratat cu preparate de mercur. Chimioterapia a fost aplicată și recomandată pentru prima oară de către Paracelsus (1493—1541), medic și naturalist german. Cu timpul s-a trecut și la utilizarea combinațiilor organice în scop terapeutic. Chimioterapia a luat avînt o dată cu progresele făcute de medicină, botanică, chimie și mai ales de biochimie în a doua jumătate a secolului al XIX-lea.

Chimioterapia modernă începe o dată cu descoperirea salvarsanului, medicament antisifilitic, de către chimistul german Paul Ehrlich în 1907, urmată de descoperirea și prepararea multor altor substanțe valoroase prin acțiunea lor antibacteriană.

Astfel, în 1932, Mietzsch, Klarer și Domagk au descoperit sulfonamida, după care s-au preparat diferitele variante de sulfamide; s-au sintetizat substanțe ca atebrina, plasmochinul, emetina etc. împotriva protozoarelor patogene care provoacă malaria, boala somnului etc. și multe alte preparate.

Un progres însemnat pentru terapie l-a constituit descoperirea substanțelor antibiotice.

Încă din 1877 Pasteur și Joubert au observat că anumiți microbi împiedică dezvoltarea bacteridiei cărbunoase. Observații asemănătoare au fost făcute apoi și de alți cercetători.

În 1899, Emmerich și Low au extras din culturi de bacili piocianici o substanță activă împotriva diferiților microbi patogeni, pe care au numit-o „piocianază". Acesta este primul antibiotic descoperit. S-a descoperit apoi că și alte bacterii, ca *Tyrotrixscaber, Bacillus subtilis, Bacillus mezentericus vulgatus*, produc substanțe cu acțiune antagonistă puternică. În 1917 se descoperă activitatea antibiotică a actinomicetelor împotriva microbilor din sol.

În 1929, bacteriologul englez Flemming descoperă că un mucegai verde din genul *Penicillium*, care i-a infectat în mod accidental o placă însămînțată cu stafilococi, produce o liză a acestor bacterii. El a numit substanța produsă de acest mucegai „penicilină". Penicilina s-a arătat a fi activă împotriva stafilococului, streptococului, gonococului, meningococului și bacilului difteric. Deoarece însă la început au fost întîmpinate greutăți mari la extragerea penicilinei din mediul de cultură al ciupercii, descoperirea lui Flemming n-a fost luată în considerație decît mult mai tîrziu. Abia cînd a izbucnit cel de-al doilea război mondial (1939), nevoia crescîndă de medicamente a dus la extinderea cercetărilor în noul domeniu al antibioticelor. Cercetători englezi H. W. Florey și E. Chain au pus la punct obținerea *penicilinei* pe scară industrială. În 1944, A. Schatz, E. Bugie

Scanned with OKEN Scanner

și S. A. Waksmann au izolat pentru prima oară *streptomicina* din *Actinomyces griseus*. Între anii 1944—1950 s-au făcut investigații largi asupra activității antibiotice a diverselor microorganisme, obținîndu-se o serie întreagă de noi antibiotice, dintre care cele mai importante și care au intrat în practică sînt aureomicina, cloromicetina, teramicina etc.

PRINCIPII GENERALE

Trebuie să facem o deosebire între substanțele chimioterapice și substanțele antibiotice. Substanțele chimioterapice sînt substanțe produse în mod artificial în laborator. Ele nu se găsesc ca atare în natură. Din acestea fac parte, în afară de medicamentele de uz intern, ca sulfamidele, neosalvarsanul și dezinfectantele și antisepticele, ca sublimatul, formolul, alcoolul etc., care se folosesc numai extern.

Substanțele antibiotice, spre deosebire de cele chimioterapice, sînt acele substanțe care sînt produse atît de microorganisme, cît și de plante superioare, în cursul metabolismului acestora și sînt îndreptate împotriva microorganismelor dăunătoare, constituind arme de apărare.

Proprietatea de a produce substanțe antibiotice este larg răspîndită în regnul vegetal. Ea este rezultatul unei adaptări la mediu a ființelor vii, care în lupta cu dușmanii din natură au dobîndit capacitatea de a se apăra cu ajutorul substanțelor antibiotice, care distrug organismele concurente.

Substanțele antibiotice au în general următoarele proprietăți:

1. sînt foarte variate ca compoziție chimică;
2. mai multe substanțe antibiotice pot fi produse de același microorganism (de exemplu: *Bacillus brevis* produce gramicidină și tirocidină);
3. anumite substanțe antibiotice pot fi produse de mai multe specii de microorganisme (de exemplu: penicilina e elaborată de foarte multe specii din genul *Penicillium*);
4. antibioticele pot acționa ca bacteriostatice sau ca bactericide;
5. au acțiune electivă, îndreptată numai împotriva anumitor microbi, care constituie „spectrul" antibioticului respectiv (de exemplu: penicilina este activă în special asupra germenilor Gram-pozitivi);
6. unele substanțe antibiotice sînt toxice, și acestea nu pot fi folosite în terapie; penicilina nu este toxică pentru om și se

Scanned with OKEN Scanner

poate administra în doze mari. Streptomicina e mai toxică şi dă uneori tulburări. Tireotricina e o substanţă foarte activă dar şi foarte toxică şi de aceea nu se întrebuinţează decît în tratament local.

Substanţele antibiotice se clasifică după diferite criterii.

1. *După organismele care le produc:*

a) Antibiotice produse de bacterii (piocianaza, bacitracina, polimixina etc.).
b) Antibiotice produse de actinomicete (streptomicina, aureomicina, cloromicetina etc.).
c) Antibiotice produse de ciuperci (penicilină, acidul penicilic etc.).
d) Antibiotice produse de levuri.
e) Antibiotice produse de basidiomicete.
f) Antibiotice produse de alge şi licheni.
g) Antibiotice produse de plante superioare.

2. *După compoziţia lor chimică:*

a) Polipeptide şi protide (tireotricina)
b) Produşi cu sulf (gliotoxina).
c) Pigmenţi (piocianina).
d) Lipoizi şi corpi lipoidici (piocianaza).
e) Chinone şi compuşi chinonici (citrinina, acidul penicilinic, funigatina).
f) Baze organice (streptotricina).
g) Agenţi care nu au fost încă separaţi şi studiaţi temeinic.

3. *După gradul lor de toxicitate:*

a) Substanţe netoxice sau puţin toxice faţă de organismul animal superior (penicilina).
b) Substanţe toxice pentru animale (tireotricina) etc.
c) Substanţe foarte toxice (actinomicina) etc.

MOD DE ACŢIUNE

Modul de acţiune al substanţelor antibiotice şi chimioterapice este foarte complex. S-a găsit că aceste substanţe pot avea, în diferite condiţii, un mod de acţiune diferit.

Astfel antibioticele (penicilina, streptomicina) pot să împiedice înmulţirea bacteriilor, respiraţia sau nutriţia lor. Alte substanţe, cum sînt sulfamidele, se pot substitui unui factor nutritiv absolut necesar bacteriilor, cum este acidul paraaminobenzoic. Se crede că aceeaşi substanţă poate acţiona în diferite moduri. Aceasta depinde atît de substanţă, cît şi de microb şi de condiţiile de experienţă (specia microbiană, vîrsta culturii, mediul de cultură etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Cele mai importante substanţe antibiotice, întrebuinţate în practica terapeutică sînt:

1. *Penicilina,* produsă de diferite specii de penicillii şi aspergillii, se întrebuinţează sub formă cristalizată (că sare de sodiu, potasiu sau calciu) sau uleioasă. Este o pulbere albă, foarte solubilă în apă, îşi păstrează activitatea la rece timp de 2—3 ani sub formă cristalină şi 15 zile în soluţie. Este inactivată de cisteină, penicilinază (ferment produs de unii microbi ca b. coli), alcool, sublimat, cauciuc sintetic.

Este activă împotriva microbilor gram-pozitivi şi nu are acţiune asupra celor gram-negativi, cu excepţia gonococului şi meningococului, care sînt sensibili la penicilină. Se administrează în injecţii (soluţii apoase sau uleioase), pomezi, pastile etc. Se recomandă în infecţii cu stafilococ, streptococ, meningite cu meningococ, scarlatină, gonoree, pneumonie, cărbune, tetanos, gangrenă gazoasă, difterie etc.

2. *Streptomicina,* produsă de diferite specii de actinomices, este o bază organică care formează săruri cristaline (sulfat, clorhidrat). Se prezintă sub formă de praf alb, care se dizolvă bine în apă şi nu se dizolvă în alcool, cloroform, acetonă, eter. E foarte higroscopică. Activitatea sa e diminuată de unele zaharuri (glucoza o inactivează în mod specific), proteine, aminoacizi, cisteina şi hidroxilamina. Are o anumită toxicitate, care e datorită substanţei însăşi, nu impurităţilor. Derivatul obţinut, dihidrostreptomicina, e mai puţin toxic. Se administrează sub formă de injecţii sau local. Este activă împotriva multor microbi gram-pozitivi şi gram-negativi, dar este importantă mai ales datorită acţiunii sale împotriva bacilului Koch. De aceea este întrebuinţată cu succes în tratamentul tuberculozei.

3. *Cloromicetina,* produsă de *Streptomyces venezuelae,* este primul antibiotic care a fost preparat sintetic pe scară industrială (cloramfenicol). Se administrează în bruceloză, tifos exantematic şi alte boli. Se prezintă sub formă de cristale incolore, uşor solubile în apă şi rezistă la fierbere în soluţie apoasă 5 minute.

4. *Aureomicina,* produsă de *Streptomyces aureofaciens,* se prezintă sub formă de cristale, greu solubile în apă. Clorhidratul de aureomicină este uşor solubil în apă. Este activă împotriva brucelelor, rickettsiilor, diferitelor virusuri, bacilului tusei convulsive.

Lucrare practică:

Demonstrarea determinării sensibilităţii microbilor la antibiotice (metoda discurilor sau cilindrilor).

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al XVII-lea.

STAFILOCOCUL

Stafilococul se găseşte în atmosferă, în praf etc. şi este oaspete obişnuit al pielii şi mucoaselor cavităţilor: nas, gură, intestin, avînd aici un trai saprofit.

Atunci cînd, din diferite motive, rezistenţa organismului la infecţii scade, şi cînd există mici leziuni (zgîrieturi, tăieturi) ale pielii, el poate deveni patogen pentru organism, dînd naştere la infecţii, care diferă după localizarea germenului.

ASPECT. COLORABILITATE

Stafilococii se prezintă ca nişte elemente mici, rotunde, grupate sub formă de ciorchine. Grămezile pot fi mai mici sau mai mari. Stafilococii se colorează bine cu culorile de anilină (de exemplu, cu albastru de metilen) şi fixează culoarea violetă din dubla coloraţie Gram, deci sînt gram-pozitivi. Ei se pot observa mai ales în afara leucocitelor, rareori fagocitaţi (adică înăuntrul lor). Pe frotiurile din puroi apar grupaţi în grămezi mai mici decît în culturi. Ei nu apar niciodată încapsulaţi şi nu fac niciodată spori.

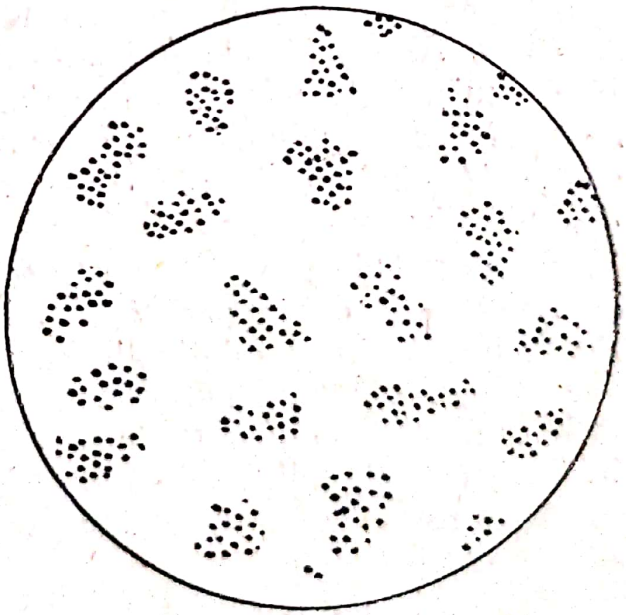


Fig. 63. — Stafilococul

Culturi. Se dezvoltă la temperatura de 37° şi într-un mediu uşor alcalin. Este aerob şi anaerob fa-

cultativ, adică poate la fel de bine să se adapteze și la viața anaerobă. Crește pe mediile uzuale, simple, fiind puțin pretențios.

Pe medii solide se dezvoltă în 24—48 de ore, dînd colonii rotunde, bombate, opace. După specia microbului, atunci cînd sînt crescute aerob, ele pot fi de culoare albă, aurii sau citrine (galbene ca lămîia). După aceste caractere distingem trei feluri de stafilococi:

a) stafilococul auriu;
b) stfilococul alb;
c) stafilococul citrin.

În mediile lichide tulbură uniform bulionul. Este unul dintre cei mai rezistenți germeni nesporulați.

Stafilococul elaborează în organism (și în laborator pe anumite medii) o *exotoxină.* Exotoxina stafilococită injectată întradermic la animale de laborator produce necroze. Necrozele se datoresc faptului că toxina stafilococică conține o enzimă numită hialuronidază sau factor de difuziune.

Toxina stafilococică produce și hemoliză.

Toxina stafilococică se transformă în anatoxină prin acțiunea formolului și a căldurii.

INFECȚIE LA OM. SEMNE CLINICE

Stafilococul se poate localiza în:

Piele. Aici poate da *foliculite* dacă se așază în jurul rădăcinii unui fir de păr, *hidrosadenita* în glanda sudoripară, sau *panarițiu* în jurul unei unghii. Poate da *furuncule* și *furuncule antracoide* cînd sînt localizări mai mari, cu tendință de distrugere a țesuturilor.

În țesutul de sub piele poate da abcese și flegmoane.

În oase dă *osteomomielitele,* adevărate furuncule ale oaselor. Poate trece prin circulația limfatică în circulația generală și să dea infecții ale sîngelui, numite *septicemii.* Din circulația sanguină microbii pot ajunge în organele profunde și să dea abcese în ficat, rinichi, splină, plămîn, creier etc.

Pe seroase: pleurezii, meningite, artrite, peritonite, endocardite, pericardite etc.

Stafilococul poate da și intoxicații alimentare.

Diabeticii sînt predispuși la infecții cu stafilococ.

Scanned with OKEN Scanner

CARACTERUL INFECȚIILOR CU STAFILOCOC

Stafilococul produce leziuni de distrugere a țesutului pe care-l atacă. Leziunile date de stafilococ sînt bine mărginite și sînt totdeauna însoțite de puroi. Puroiul este gros, cremos și bine legat.

Aceste infecții au *tendința de a se propaga la distanță,* dînd septicemii și abcese în organe.

Semne clinice. Ne putem da seama de o infecție cu stafilococi, după următoarele semne clinice:

1. Cînd infecția este localizată: după roșeața regiunii, durere, umflarea regiunii și temperatura locală și generală.

2. Cînd infecția este generalizată (septicemie), după starea generală foarte gravă, după temperatură și frison.

Diagnosticul de laborator constă în următoarele examene:

1. Examenul microscopic pe frotiu direct din produsele patologice, colorare cu metodele de colorație obișnuite.

Culturi.

3. Se cercetează dacă stafilococul izolat coagulează plasma de om oxalatată, dacă fermentează zahărul numit manita și dacă produce hemolizină, acestea fiind însușiri ale stafilococilor patogeni, spre deosebire de cei saprofiți.

EXAMENUL MICROSCOPIC ÎN FROTIU DIRECT

Se recoltează puroi prin puncție din abces cu ajutorul unei seringi sterile sau, dacă abcesul a fost deschis, cu ajutorul unei anse de platină. Aceste recoltări se fac după o perfectă sterilizare a pielii din jurul abcesului, precum și a instrumentelor. Puroiul se întinde în strat foarte subțire pe lama care mai întîi a fost bine ștearsă și flambată. Se colorează cu coloraţiile obișnuite.

Culturile se fac din puroiul recoltat în modul de mai sus sau, în *caz de septicemii,* din sînge pe medii lichide, după tehnica indicată la partea generală, avînd o deosebită grijă de a evita contaminarea cu germeni banali saprofiți.

Imunitate: infecțiile cu stafilococ nu dau imunitate.

Tratamentul *specific* se face mai ales în infecții cu mers cronic cu autovaccin și anatoxină stafilococică.

Tratamentul nespecific: sulfamide, penicilină, tratament chirurgical.

Lucrare practică:

Demonstrație:

a) Culturi de stafilococ pe geloză oblică (pigmentație).

b) Frotiu colorat gram.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al XVIII-lea.

STREPTOCOCUL

Se găseşte foarte răspîndit ca saprofit în aer, pe piele, în praf, în gură, în fosele nazale, în intestin etc.

În caz de boală îl putem cultiva din gîtul bolnavilor, din puroi, urină sau chiar din sînge (septicemii).

MORFOLOGIE

Aspect. Colorabilitate. Este un coc aşezat în lanţuri mai mult sau mai puţin lungi. În lichidele organice, lanţurile sînt mai scurte decît în culturi.

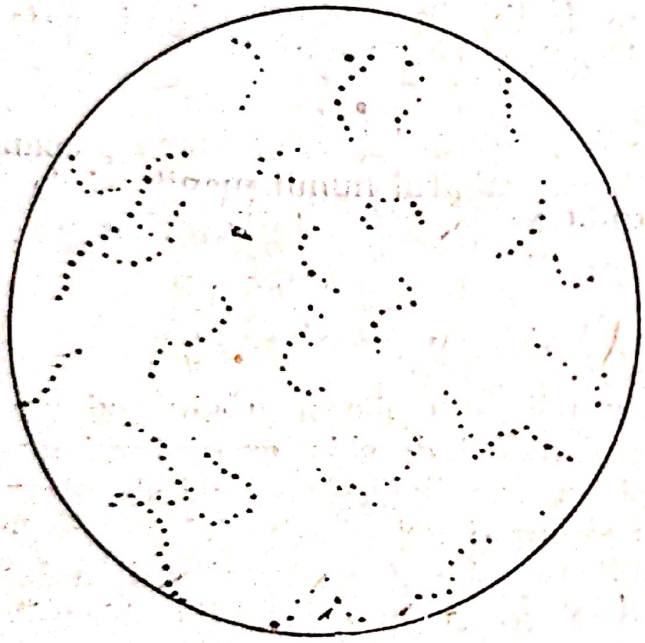


Fig. 64. — Streptococul

Lanţurile sînt formate din coci rotunzi sau puţin alungiţi, care se colorează bine cu culorile de anilină, prind violetul din dubla coloraţie Gram, deci sînt *gram-pozitivi*. Pe frotiurile directe din produsele patologice pot fi găsiţi încapsulaţi. În mediile de cultură îşi pierd capsula. Sînt imobili. Pe frotiurile din produse patologice îi găsim uneori în afara leucocitelor, alteori fagocitaţi.

Culturi. Streptococul creşte pe geloză şi bulion, dar mult mai bine pe mediile compuse, adică mediile obişnuite la care s-au adăugat produse organice (geloză sau bulion-sînge, geloză sau bulion-ascită, geloză sau bulion-ser). Reacţia mediului trebuie să fie uşor alcalină. Temperatura optimă este de 37°. El este aerob şi anerob facultativ. Sînt însă unele specii care trăiesc numai anaerob.

Pe mediile solide dă colonii mici, rotunde, transparente, necolorate. Dacă mediul este amestecat cu sînge (geloză-sînge), unii streptococi produc împrejurul coloniilor o zonă de topire a globulelor roşii (zonă de hemoliză). Alţii, tot pe mediile cu sînge, dau împrejurul coloniilor o zonă verzuie. După aceste caractere, streptococii se împart în trei grupe:

Scanned with OKEN Scanner

a) streptococul hemolitic, care dă hemoliză;

b) streptococul viridans, care dă colonii înconjurate de o zonă verzuie;

c) streptococul nehemolitic.

Unii streptococi dau colonii mucoase.

Pe mediile lichide: în bulion de exemplu, streptococii se adună la fund, în niște depozite grunjoase, albe lăsînd restul lichidului perfect clar.

Rezistența streptococului. Sînt și ei, ca și stafilococii, rezistenți la uscăciune. Contrar pneumococului, nu e dizolvat de bilă.

PATOGENITATEA PENTRU OM. INFECȚIA

S-a observat că streptococul care se găsește în gîtul și în produsele organice ale bolnavilor de scarlatină produce o toxină (exotoxină) care dă tocmai roșeața pielii (eritrotoxina) ce caracterizează scarlatina. Această toxină s-a putut izola din culturi în bulion făcute cu acest streptococ al scarlatinei. Rolul streptococului în scarlatină nu este perfect clarificat. Însă streptococul hemolitic este totdeauna prezent în anginele și în otitele care complică scarlatina. Pe această substanță se bazează o reacție numită *reacția Dick.* Dacă se injectează în pielea unui individ acest filtrat, se produce o roșeață în jurul punctului injectat, care indică o reacție pozitivă. Ea arată că persoana respectivă poate să capete scarlatină. Dacă, dimpotrivă, reacția este negativă, înseamnă că acel organism este refractar la scarlatină (avînd antitoxină prin imunizarea naturală sau artificială).

Streptococul se poate localiza la om în piele, dînd leziuni mai difuze decît stafilococul. El este agentul patogen al erizipelului, poate da și foliculite, limfangite, limfadenite, flegmoane.

În gît dă angine, de exemplu angina pultacee, angina scarlatinoasă. Dă *otite* (inflamații ale urechii), *sinuzite* (inflamații ale sinurilor). Pe *seroase* se poate localiza și poate da *pleurezii, meningite.* În sînge, *septicemii;* pe foița internă sau externă a inimii poate da *endocardite* sau *pericardite,* în vene, *flebite.*

Streptococul hemolitic este cel mai des întîlnit în infecțiile la om. El dă *septicemia streptococică, infecția puerperală, erizipelul,* diferite infecții supurative (otite, sinuzite).

Streptococul viridans, care se găsește în mod obișnuit în gură, se poate localiza pe foița internă a inimii și în acest caz dă o boală foarte gravă, numită *endocardită lentă.* El poate să mai dea și *septicemii lente.*

Scanned with OKEN Scanner

Streptococul mucosus a fost găsit în abcesele pelviene la femei.

Caracterele infecției cu streptococ:

La punctul de intrare în organism: a) provoacă apariția unui lichid sero-albuminos, ușor fibrinos și fără prea multe leucocite. Deci puroiul nu mai este legat ca la stafilococ, ci subțire, transparent, ușor tulbure.

b) Are de asemenea tendința de difuzare în sînge, ca și stafilococul, și atunci dă stări foarte grave, septicemii, endocardite.

Semne clinice:

Cînd infecția este localizată: roșeață, durere, căldura și umflarea regiunii infectate.

Cînd infecția este generalizată: fiori, temperatură, stare generală foarte proastă.

Diagnostic de laborator. Streptococul se poate izola din puroiul otitelor, al sinuzitelor, din depozitele formate în gît, pe amigdale, din foliculite, din lichidul pleural extras prin puncție sau din sînge prin puncție venoasă.

Puroiul trebuie totdeauna recoltat în mod steril și în vase sterile, din care, cu ajutorul unei anse sau pipete se face imediat însămînțarea pe medii speciale. Însămînțarea sîngelui se face după tehnica descrisă la tehnica hemoculturilor.

Cînd este nevoie de o hemocultură, însămînțările se fac pe bulion glucozat-sînge, bulion-ser, bulion-ascită și pe medii anaerobe. Hemoculturile se controlează după 24—48 de ore și după 72 de ore, făcîndu-se zilnic treceri pe medii solide.

Pentru *examenul pe lamă* se ia o ansă de platină sau o pipetă Pasteur și se pune o picătură din produs pe lamă, care a fost mai întîi trecută prin flacără. Picătura de produs trebuie întinsă în strat cît mai subțire și, după uscare și fixare, se colorează cu dubla coloratie Gram sau cu coloratia simplă cu albastru de metilen.

Tratamentul specific se face cu vaccinuri, autovaccinuri, filtrate microbiene și cu seruri specifice.

Cele mai multe specii de streptococ sînt sensibile la sulfamide și mai ales la penicilină.

Lucrare practică.

Demonstrație:

a) Culturi pe geloză-sînge.
b) Frotiuri.
c) Reacția Dick.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al XIX-lea

PNEUMOCOCUL

Este un saprofit obişnuit al cavităţii buco-faringiene şi nazale. Cînd rezistenţa organismului scade, el poate deveni virulent şi atacă organismul. Alteori se transmit tulpini virulente de la om la om.

MORFOLOGIE

Aspect. Pneumococcul apare ca un diplococ, în care cei doi coci sînt de formă alungită. Ei au un capăt mai rotunjit şi celălalt capăt mai ascuţit, ca două flăcări de lumînare ce se privesc prin partea bazală. Cultivaţi direct din organism (puroi-spută), apar *incapsulaţi*. Ei pot fi aşezaţi rareori sub formă de lanţuri scurte.

Fig. 65. — Pneumococul

Colorabilitate. Pneumococul prinde bine culorile de anilină (albastru de metilen etc.). Este *gram-pozitiv*. Prin coloraţia Gram, capsula nu se colorează şi rămîne un spaţiu în jurul microbului, denumit „halo" pericelular, care este mai decolorat decît mediul înconjurător. Capsula se colorează prin metode speciale. Pneumococul nu produce niciodată spori. Nu posedă cili.

Culturi. Se însămînţează pe medii solide sau lichide. Mediile simple sînt insuficiente. E un coc mai pretenţios decît streptococul şi stafilococul. Cere neapărat medii compuse-organice: medii cu sînge, ser, ascită etc. Este aerob şi anaerob facultativ. Temperatura optimă este de 35—37°. Cere o reacţie alcalină a mediului. La examenul din mediile de cultură, de obicei nu mai prezintă capsula, ca atunci cînd se află în organism.

In mediile lichide tulbură uşor, lăsînd un depozit fin la fund.

Scanned with OKEN Scanner

Se dezvoltă bine pe mediul T lichid, care este format din:

Peptonă Chapoteaut	4 g
Clorură de sodiu	0,50 g
Glucoză	0,20 g
Apă distilată	100 ml

Fermentează inulina, spre deosebire de streptococ.

Pe mediile solide. Creşte pe medii la care se adaugă produse organice, sînge, ascită. Dă colonii sferice, translucide, de aspectul „picăturilor de rouă". Dacă e cultivat pe medii cu sînge dă colonii cu o zonă verzuie împrejur. Pneumococul este solubil în bilă şi sărurile biliare: 0,1 ml de bilă de iepure sau de bou, adăugată la 1 ml de cultură de 14 ore în bulion, sau emulsie de cultură pe geloză, clarifică mediul în cîteva minute la temperatura camerei. Este un mijloc de a diferenţia pneumococul de streptococ.

Rezistenţa pneumococului. Pneumococul este foarte puţin rezistent la uscare, lumină, la acţiunea substanţelor chimice şi la temperatură. Totuşi rezistă cîteva săptămîni în produsele organice, de exemplu în sputele uscate.

PATOGENITATEA PENTRU ANIMALE

Pneumococul este foarte patogen pentru şoarece, mai puţin pentru iepure. La maimuţă, dacă este inoculat în trahee, dă o pneumonie ca la om.

Patogenitate pentru om. Patogenitatea pentru om depinde de tipul din care face parte pneumococul şi de gradul lui de virulenţă. La om, se localizează în special la aparatul respirator şi dă atunci angine, pneumonii, bronhopneumonii, abcese şi pleurezii purulente. Se poate localiza pe seroase şi dă peritonite (în special la copii), meningite, otite, endocardite, artrite (inflamaţii ale articulaţiilor), conjunctivite, sinuzite etc.

Pneumococul poate trece în sînge şi dă septicemii.

Principala boală dată însă de pneumococ şi cea mai frecventă este *pneumonia.*

Caracterul infecţiilor cu pneumococ. Pneumonia se caracterizează prin apariţia unui lichid sero-albuminos şi fibrinos în alveolele pulmonare. Puroiul dat de pneumococ este caracterizat printr-o mare cantitate de fibrină.

Semne clinice. Pneumonia începe cu un junghi foarte puternic în torace, stare generală proastă, frison şi ridicare de temperatură.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă rezistența organismului este scăzută, atunci pneumococul poate da diferite complicații: pleurezii purulente, meningite etc.

Bronhopneumonia poate apărea ca o complicație în gripă, rujeolă, tuse convulsivă.

Imunitate. După o afecțiune cu pneumococ nu se capătă imunitate. Totuși, în timpul bolii apar în organismul infectat diferiți anticorpi, care luptă împotriva infecției.

Diagnosticul de laborator se face prin:

A. *Examenul direct* din:

1. Spută. Sputele sînt de culoare roșiatică, mai mult ruginie. Sputa se recoltează, după spălarea gurii, într-o cutie Petri sterilă. Se iau cu ansa porțiuni mai groase de spută și se întind perfect pe suprafața lamei, care a fost în prealabil flambată. Frotiul se lasă la uscat și apoi, după fixare la flacără, se colorează cu coloratiile obișnuite.

2. Puroi, recoltat aseptic din diferitele infecții, cu ajutorul unei seringi sterile.

B. *Culturi.* Din spută.

Se ia un fragment de spută, cu ajutorul unei anse de platină și se spală, trecîndu-l într-o eprubetă cu soluție cloruro-sodică, izotonică sterilă, se trece într-o altă eprubetă, apoi într-a treia și se însămînțează pe medii cu produse organice, lichide sau solide.

Din sînge, izolarea pneumococului se face prin hemocultură.

C. *Inocularea* produsului patologic se face subcutanat la șoarece, care face septicemie.

Pneumococul se izolează extrăgînd din inima șoarecelui, cu o pipetă efilată, cîteva picături de sînge, pe care le adaugăm mediului de cultură.

D. *Identificarea* tipului se face prin fenomenul de „umflare a capsulei", între lamă și lamelă, în prezența serurilor imune.

Tratamentul specific se face prin:

Seruri monovalente (preparate cu un singur tip de pneumococi), seruri polivalente (preparate cu mai multe tipuri de pneumococi).

Pneumococul este sensibil la sulfamide și la penicilină.

Lucrare practică:

Demonstrare de culturi și frotiuri.

CAPITOLUL al XX-lea.

GONOCOCUL, MENINGOCOCUL, DIPLOCOCUL CATARAL

Gonococul, meningococul şi diplococul catarral fac parte dintr-un grup de microbi, prezentînd anumite asemănări: aceeaşi formă (diplococi) şi acelaşi mod de colorare, prin metoda Gram *(gram-negativi)*.

Deosebirea dintre germeni o constituie în primul rînd îmbolnăvirile, cu totul diferite, pe care le produc asupra omului *(patogenitatea)*, apoi modul lor de dezvoltare în *culturi* şi anumite reacţii speciale (*aglutinarea* cu serurile respective fiecărui microb).

GONOCOCUL (DIPLOCOCUL NEISSER)

Gonococul este agentul patogen al blenoragiei.

Îl găsim de cele mai multe ori în secreţiile uretrale, la bărbat sau femeie, precum şi în secreţiile vaginale la femeie. Mai poate fi găsit în urină şi, mai rar, în anumite lichide organice, în cazul unor complicaţii ale bolii (lichid articular în artrite etc.). În sfîrşit, putem găsi microbul în secreţiile conjunctivale, în cazurile de infecţii blenoragice localizate la ochi.

MORFOLOGIA MICROBULUI

Aspectul microscopic al gonococului este al unui *diplococ* — adică două formaţiuni, asemănătoare unor boabe de fasole, sau cu doi rinichi, care stau unul în faţa celuilalt, privindu-se prin scobitura lor.

În întregime, gonococul prezintă aspectul unei boabe de cafea.

Mărimea microbului este, în medie, 1 micron lungime şi 0,8 microni lăţime.

Colorare. Prin dubla coloraţie Gram, gonococul nu fixează violetul de genţiană, prin acţiunea soluţiei iodo-iodurate, se decolorează cu alcool-acetonă (gram-negativ) şi se colorează prin colorantul întrebuinţat pentru fondul preparatului (de obicei fucsină Ziehl, apărînd colorat în roşu).

Culturi. Gonococul este un microb *aerob*, se dezvoltă cel mai bine la temperatura de 37° şi nu poate fi cultivat pe mediile obişnuite decît dacă li se adaugă o substanţă albuminoasă (lichid de ascită, ser, sînge etc.).

Cel mai bun mediu de cultură pentru gonococ este *geloza-ascită* (vezi mediile de cultură) cu o reacţie uşor alcalină.

Scanned with OKEN Scanner

Însămînţarea produselor patologice (secreţii, urini etc.), cu scopul de a obţine gonococul în cultură, trebuie făcută cu anumite precauţii:

a) Se însămînţează totdeauna mai multe tuburi. În primul tub se însămînţează mai mult, în celelalte din ce în ce mai puţin din produsul patologic, în felul acesta reuşind să obţinem colonii de gonococi separate de coloniile altor microbi (în secreţiile uretrale, în special, se mai găsesc şi alţi germeni).

b) Însămînţarea trebuie făcută *imediat* ce s-a recoltat produsul (secreţie, urină etc.) şi tuburile de cultură trebuie puse *imediat* la termostat. Gonococul este foarte puţin rezistent la schimbări de temperatură.

Fig. 66. — Gonococul

c) Tuburile de cultură însămînţate, puse la termostat, trebuie ferite de uscăciune. Mediile solide, pentru ca să aibă tot timpul lichid de condensare, sînt în mod obişnuit acoperite, peste vată, cu un capişon de cauciuc sau o învelitoare de gutapercă sau staniol. Gonococul nu rezistă la uscăciune.

Coloniile de gonococ, pe mediile solide (geloză-ascită), sînt mici, rotunde, incolore, lucitoare, nu se unesc între ele şi nu sînt aderente la suprafaţa mediului. Creşterea este destul de rapidă (24—48 de ore de la însămînţare).

Creşte mai bine în atmosferă de CO_2.

În mediile lichide (bulion-ascită sau bulion-ser), mai rar întrebuinţate, gonococul dă o uşoară tulbureală şi un văl subţire la suprafaţă, ca orice microb aerob.

Toxina microbului. În mediile lichide, conţinînd substanţe albuminoase (lichid ascitic, ser etc.), în care s-au cultivat gonococi, se găseşte un produs toxic care, inoculat pe uretra omului sănătos, provoacă o secreţie purulentă. Este toxina gonococică, care este o endotoxină, adică se află în interiorul corpilor microbieni şi nu poate fi liberată şi pusă în circulaţie, în organism, decît prin moartea microbului.

Scanned with OKEN Scanner

PATOGENITATEA MICROBULUI PENTRU OM ȘI ANIMALE

Gonococul este patogen numai pentru om. La animal nu au putut fi obținute decît infecții experimentale localizate, de exemplu conjunctivite la cobai sau iepuri, cu forme ușoare și vindecări de la sine, fără nevoie de tratament.

INFECȚIA GONOCOCICĂ

Infecția gonococică este aproape totdeauna rezultatul unei *contaminări directe* prin contactul cu o mucoasă infectată, cel mai frecvent prin raporturi sexuale.

Incubația, adică timpul de la infecție și pînă la apariția bolii, este de 36 de ore pînă la 5 zile.

Contaminările indirecte, prin întrebuințarea diferitelor obiecte de toaletă contaminate (de exemplu, canula irigatorului, prosoape etc.) sînt foarte rare, poate chiar excepționale, mai ales dacă ținem seama de rezistența redusă a gonococului la schimbări de temperatură, la uscăciune etc. Totuși, posibilitatea nu poate fi exclusă, așa că măsurile de precauție se impun, recomandînd totdeauna uzul strict personal al acestor obiecte de toaletă.

Ceea ce poate fi mai frecvent și cu rezultate foarte grave este *autoinfecția.* Neglijența de a nu se spăla pe mîini și chiar a nu se dezinfecta cu alcool poate duce la infecția conjunctivală și, drept rezultat, *conjunctivita blenoragică,* boală foarte gravă, uneori ducînd la pierderea vederii. Această boală poate apărea la nou-născuți dintr-o mamă bolnavă. Pentru a o preveni, se pun copilului imediat după naștere picături în ochi (soluție de nitrat de argint sau penicilină).

Blenoragia este boala venerică produsă de gonococ și caracterizată printr-o inflamație acută a uretrei la bărbat, sau vulvei, uretrei și vaginului la femeie.

Din punctul de vedere al semnelor acestei boli, există la început o senzație de arsură, de usturime la urinare și o secreție uretrală de culoare verde-gălbuie.

Procesul de infecție poate merge mai departe și să dea complicații *localizate* (de exemplu o cistită, inflamație a mucoasei vezicale, etc.) sau *generalizate* (septicemii). Complicații la bărbat: orhi-epididimită (localizare la testiculi, care poate fi urmată de sterilitate), prostatită. Complicații la femeie: bartolinită, metrită, salpingită, anexită, pelviperitonită.

Artrita blenoragică poate lăsa anchiloza articulației.

Imunitate. Blenoragia nu dă imunitate, adică cei care au fost bolnavi se mai pot îmbolnăvi.

Diagnosticul de laborator. În *uretritele acute* gonococul este găsit cu ușurință, prin examenul bacteriologic al secrețiilor uretrale și vaginale.

Simpla colorație, de obicei cu albastru de metilen, este întrebuințată mai mult pentru un examen de orientare, pentru a ne putea da seama de numărul microbilor în general și de probabilitatea prezenței gonococului, în special. Gonococii apar atît în interiorul, cît și în afara fagocitelor.

Dubla colorație Gram este procedeul care ne poate da de cele mai multe ori siguranța asupra germenilor din preparat. Sînt cazuri cînd va trebui să recurgem și la proba culturilor pe medii speciale (geloză-ascită).

În *uretritele cronice,* secrețiile sînt mai puțin abundente și, de multe ori, mai rare. Apoi, germenii sînt foarte diferiți (asociații microbiene), ceea ce îngreunează mult precizarea diagnosticului.

Atunci cînd secrețiile uretrale sînt rare, se va da preferință examenului picăturii purulente ce se poate culege dimineața, înainte de urinare.

În cazul în care secreția uretrală lipsește și nu avem posibilitatea să precizăm altfel diagnosticul uretritei, se pot întrebuința spălături ușor iritante, care pot face să reapară secreția și să se poată căuta prezența gonococului. Reactivarea secreției se poate face și prin proba cu bere sau prin injecții cu vaccin.

Examenul bacteriologic al secrețiilor, în uretritele cronice și mai cu seamă la femei, poate fi negativ chiar atunci cînd mai sînt totuși gonococi, însă foarte rari. Se vor face în asemenea cazuri însămînțări din secrețiile de dimineață, din urinile de dimineață (culese în vase sterile și apoi centrifugate, pentru îmbogățirea în germeni).

La bărbați se face la nevoie însămînțare din lichidul spermatic, spermocultură.

Gonococul este sensibil la sulfamide și la penicilină; pe aceste însușiri se bazează tratamentul actual al blenoragiei. Asocierea penicilinei cu sulfamide albe este în prezent deosebit de valoroasă în tratamentul gonococilor, dînd o vindecare rapidă și fără consecințe tardive.

Scanned with OKEN Scanner

MENINGOCOCUL

Meningococul este agentul patogen al meningitei cerebrospinale epidemice.

În această boală îl găsim în lichidul cefalorahidian, recoltat prin puncție lombară, lichid care devine purulent în asemenea infecții. Îl mai găsim în secrețiile nazofaringiene, la bolnavi și contacți, iar în cazurile de infecții generalizate (septicemii meningococice) putem găsi microbul și în sînge.

MORFOLOGIA MICROBULUI

Aspectul microscopic al meningococului este identic cu acela al gonococului. Spre deosebire, însă, elementele ce se grupează cîte două nu sînt egale între ele ca mărime și uneori nici uniforme, putînd fi numai cîte o singură formațiune izolată sau grupate cîte patru (tetrade), niciodată însă în lanțuri.

Colorare. Prin dubla colorație Gram, meningococul nu reține culoarea violetului de gențiana; prin acțiunea soluției iodo-iodurate, se decolorează cu alcool-acetonă (gram-negativ) și se colorează prin colorantul întrebuințat pentru fondul preparatului (de obicei fucsină Ziehl diluată $^1/_5$ sau $^1/_{10}$, meningococul și celulele apărînd în roșu).

Culturi. Meningococul este un microb *aerob* și se dezvoltă, cel mai bine la temperatura de 37°. Nu poate fi cultivat cu ușurință, crescînd destul de greu, mai cu seamă în primele culturi.

Pe mediile obișnuite (bulion simplu, geloză etc.) nu crește de loc, *geloza-ascită proaspăt preparată* fiind mediul special în care se dezvoltă cel mai bine.

Însămînțarea produselor patologice, cu scopul de a obține meningococul în cultură, avînd în vedere slaba sa rezistență la schimbări de temperatură și uscăciune, este bine să fie făcută cu aceleași precauții arătate pentru gonococ. O dată obținut în cultură, meningococul poate fi trecut și pe medii simple.

Cel mai indicat produs patologic pentru izolarea meningococului de la bolnavi de meningită cerebrospinală este lichidul cefalorahidian, obținut prin puncție lombară în condiții aseptice. De asemenea în secrețiile nazofaringiene, care la începutul bolii dau culturi de meningococi.

După vindecare, secrețiile nazofaringiene nu mai conțin microbi, decît în mod cu totul excepțional. În schimb, putem găsi purtători de germeni printre persoanele care au venit în contact

cu bolnavii, fără să se fi îmbolnăvit. Acești purtători de germeni sînt capabili să transmită boala.

Se mai pot face însămînțări din sînge, prin hemoculturi (vezi tehnica generală), în cazurile de infecții generale (septicemii meningococice), precum și din lichidele articulare, pleuretice etc., în cazuri de complicații localizate.

Coloniile de meningococ, pe mediile solide, sînt rotunde (1—2 mm diametru) și se pot uni între ele, dînd colonii mai mari. Sînt transparente, avînd totuși o ușoară opalescență.

Se deosebesc de coloniile de *pneumococi,* acestea fiind mai mici, mai plate și mai transparente; față de coloniile de *streptococi,* acestea fiind mai opace, mai puțin umede și mai puțin lucitoare. Culturile de meningococ se dezvoltă destul de bine, primele colonii apărînd la 36—48 de ore de la însămînțare.

Toxina microbului. Meningococul, ca și gonococul, prezintă o toxină care se află în interiorul microbului, adică o *endotoxină.*

PATOGENITATEA PENTRU OM ȘI ANIMALE

Meningococul este patogen numai pentru om, întocmai ca și gonococul.

La animale nu s-a putut obține infecții generale decît în mod experimental, prin injectarea culturilor de meningococi în pleură sau în peritoneu. De asemenea s-au obținut adevărate meningite, la maimuțe, prin injectarea microbului direct în canalul rahidian.

INFECȚIA MENINGOCOCICĂ

Boală acută, uneori cu caracter epidemic, caracterizată prin nazofaringită și inflamație purulentă a meningelor, datorită meningococului.

Infecția este, în majoritatea cazurilor, rezultatul unei *contaminări directe,* de la un bolnav cu nazofaringită meningococică sau de la un purtător de germeni, prin secreții buco-nazofaringiene.

Incubația, adică timpul de la infecție și pînă la apariția bolii, este de 2—7 zile.

Contaminările indirecte, prin rufărie sau obiecte contaminate, sînt excepționale, ținînd seama de rezistența redusă a meningococului, care este unul din germenii cei mai labili. Aceasta nu exclude luarea tuturor măsurilor de prevedere.

Scanned with OKEN Scanner

Meningita cerebrospinală epidemică se caracterizează printr-un început brusc, cu febră mare și dureri de cap. Bolnavii au contracturi musculare, în special la mușchii cefii, vărsături și convulsii. Boala durează pînă la 20 de zile, uneori însă și mai multe luni.

Infecția meningococică poate duce și la alte *localizări* (artrite, abcese în creier etc.) sau chiar la *generalizări (septicemii)*.

Imunitate. Meningita cerebrospinală epidemică nu dă imunitate, adică cei care au fost bolnavi se mai pot îmbolnăvi.

Diagnosticul de laborator. Cel mai simplu examen de laborator, pentru stabilirea și precizarea diagnosticului, constă în facerea unui preparat direct din lichidul cefalorahidian purulent, obținut prin puncție lombară, uscarea, fixarea, colorarea lui și examinarea la microscop.

În mod obișnuit, meningococii se găsesc în interiorul leucocitelor (intracelulari), mai puțin în afara lor (extracelulari). Aspectul microscopic al preparatelor este asemănător celor din infecția blenoragică, pentru gonococ.

Cînd lichidul cefalorahidian nu este însă purulent, microbii sînt rari, și deci foarte greu de găsit în preparatele directe. În aceste cazuri se procedează la îmbogățirea în germeni a produsului, prin sedimentare după centrifugare.

Din sedimentul astfel obținut se pot face preparate colorate (de preferință prin dubla colorație Gram), precum și însămînțări în medii lichide (bulion), sau pe medii solide (geloză), la care s-a adăugat neapărat o substanță albuminoasă (lichid de ascită).

De multe ori, chiar în culturi, precizarea nu poate fi făcută cu ușurință, datorită prezenței altor microbi în produsele cultivate. Spre exemplu, pneumococul, streptococul, se asociază de multe ori în infecțiile meningeale.

Examenul secrețiilor din nazofaringe constituie de asemenea un mijloc de diagnostic foarte întrebuințat, mai cu seamă pentru descoperirea purtătorilor sănătoși de germeni, care sînt mai periculoși chiar decît bolnavii în transmiterea bolii.

Acești purtători de germeni, de obicei simpli contacți cu bolnavul, deși nu fac uneori boala, sînt totuși capabili s-o transmită.

La examenul secrețiilor nazofaringiene ei prezintă, fie direct, fie în culturi, meningococul.

Secrețiile sînt recoltate din nazofaringe cu ajutorul unui tampon steril (vezi tehnica recoltării produselor patologice) și însămînțate pe cutii Petri în care s-a turnat geloză-ascită. Puse la termostat la 37° (totdeauna cu capacul în jos, evitînd ca

Scanned with OKEN Scanner

lichidul de condensare să ude și să împiedice dezvoltarea coloniilor izolate), sînt examinate după 36—48 de ore. Examinarea prea devreme nu este recomandată, coloniile neavînd timpul suficient să capete aspectul lor caracteristic.

În general, la culturile pentru meningococ se vor examina totdeauna numai coloniile rotunde și puțin transparente; nu vor fi luate în considerare coloniile colorate sau opace, care aparțin sigur altor microbi.

Preparatele făcute vor fi colorate prin metoda Gram și coloniile găsite cu forme asemănătoare de meningococ vor fi trecute pe alte tuburi de cultură, urmînd ca pentru identificare să se facă probele de fermentare a zaharurilor, precum și aglutinarea cu ser antimeningococic.

Tratamentul specific. *Seroterapia* constituie tratamentul specific cel mai indicat pentru meningita cerebrospinală. În timp ce mortalitatea era de 65% la cei netratați, grație aplicării serului antimeningococic mortalitatea a scăzut la 12%.

Acțiunea serului este cu atît mai eficace cu cît inocularea este făcută mai la începutul bolii. Se injectează, timp de 3—5 zile consecutiv, ser antimeningococic, pe cale intrarahidiană, după ce s-a extras mai întîi o cantitate le lichid cefalorahidian cel puțin egală cu aceea de ser care trebuie introdusă în canalul rahidian.

Injecțiile intrarahidiene de ser antimeningococic sînt întrerupte în momentul în care lichidul cefalorahidian începe să devină mai limpede.

De la *introducerea sulfamidelor* în tratamentul bolii, importanța seroterapiei a scăzut considerabil.

În cazurile rezistente la tratamentul cu sulfamide, se administrează penicilină și ser antimeningococic.

Baza tratamentului modern o constituie mai ales sulfamidele și mai puțin penicilina.

În mediu epidemic se recomandă tuturor care au fost în contact cu bolnavul să ia sulfamide (sulfamidoprofilaxie).

DIPLOCOCUL CATARAL (MICROCOCUL PFEIFFER)

Diplococul cataral, fără să fie agentul patogen al unei anumite boli, se asociază la o serie de afecțiuni ale aparatului respirator (stări gripale, bronșite, pneumonii, tuberculoză).

Produsele în care poate fi găsit sînt sputa și secrețiile nazofaringiene.

MORFOLOGIA MICROBULUI

Aspectul microscopic al diplococului cataral este al unui *diplococ* identic gonococului şi meningococului, care de asemenea este găsit totdeauna în diplo sau tetrade, niciodată în lanţuri.

Colorare. Prin dubla coloraţie Gram, diplococul cataral nu reţine culoarea violetului de genţiană, recolorează prin colorantul întrebuinţat pentru fondul preparatului (de obicei fucsină Ziehl diluată $^1/_5$ sau $^1/_{10}$) diplococul cataral, ca şi epiteliile şi leucocitele, apărînd colorat în roşu).

Culturi. Diplococul cataral este *aerob,* se dezvoltă cel mai bine la 37° şi, spre deosebire de gonococ şi meningococ, *nu necesită medii speciale:* creşte pe toate mediile de cultură obişnuite.

Însămînţarea produselor, pentru dezvoltarea diplococului cataral, poate fi făcută fără nici o precauţie specială, avînd în vedere rezistenţa microbului şi uşoara sa dezvoltare în orice mediu.

Coloniile de diplococi catarali apar după 24 de ore de menţinere la termostat şi sînt rotunde, cu marginea mai mult sau mai puţin regulată. După cîteva zile, centrul coloniei se colorează în cafeniu, iar marginile devin neregulate.

În bulion, diplococul cataral dă o tulbureală a mediului şi un depozit la fund, fără să formeze văl la suprafaţă.

PATOGENITATEA MICROBULUI PENTRU OM ŞI ANIMALE

Diplococul cataral este un *saprofit* al căilor respiratorii superioare la om. În anumite împrejurări, asociat altor microbi, poate fi socotit patogen, complicînd alte infecţii.

Pentru animale, diplococul cataral este foarte virulent.

Lucrare practică:

Colorare de frotiuri cu gonococ.

CAPITOLUL al XXI-lea.

BACILII COLI, TIFICI, PARATIFICI

Bacilii coli, tifici şi paratifici formează o grupă de microbi care se aseamănă din anumite puncte de vedere, şi anume: sînt cu toţii bacili gram-negativi, mobili, nu au spori, cresc uşor pe mediile obişnuite, fermentează glucoza; au sediul de preferinţă în intestin şi dau boli cu caracter infecţios generalizat, septicemic.

Scanned with OKEN Scanner

COLIBACILUL

(produsele în care se găseşte)

Colibacilul este un microb pe care îl găsim în intestinul omului, unde are un rol de apărare împotriva florei de fermentaţie. În unele stări de boală poate trece, pe cale limfatică, din intestin în căile urinare şi să dea boala numită colibaciloză. Foarte rar colibacilul poate trece în sînge, dînd stări septicemice foarte grave.

MORFOLOGIE

Aspect microscopic. Colibacilul este un bacil de 2—3 microni lungime, cu capetele rotunjite, prevăzut cu cili şi deci mobil.

Colorare. Colorat prin metoda Gram este Gram-negativ, se colorează în roşu.

Culturi. Colibacilul creşte uşor pe mediile obişnuite, atît aerobe, cît şi anaerobe.

În bulion creşte tulburînd mediul uniform şi formînd uneori o uşoară peliculă la suprafaţă; cultura are un miros fecaloid.

Pe geloză înclinată creşte dînd colonii de culoare albicioasă, cu aspect cremos.

Pe mediile de diferenţiere, cum ar fi mediul Drigalski, fermentînd lactoza, coloniile înroşesc mediul.

Geloza cu subacetat de plumb rămîne nemodificată.

Colibacilul trăieşte şi în natură, unde poate fi găsit pe pămînt şi în ape.

PATOGENITATEA PENTRU OM ŞI ANIMALE

La om, colibacilul poate să dea boli cu caracter general sau localizate.

Cu caracter general, după cum am arătat mai sus, în anumite cazuri poate să apară o septicemie.

Localizările pe organe se fac de obicei în vezica urinară, în căile urinare, în căile biliare sau mai rar în alte ţesuturi şi organe.

Poate da gastro-enterite, mai ales la sugari, uneori cu caracter grav.

Scanned with OKEN Scanner

La animale se întîlnește ca agent patogen; astfel, la viței provoacă diaree, iar la vaci enterită cronică.

Infecția cu colibacili la om este greu de diagnosticat. Dacă este vorba de o infecție vezicală, apar tulburări generale, frison, temperatură, iar local usturimi la urinat și eliminarea unei urini tulburi.

În formele septicemice starea generală este gravă și nu există semne speciale care s-o deosebească de altă boală.

Diagnosticul de laborator. Cînd un bolnav prezintă tulburări urinare, trebuie făcută o urocultură, recoltînd urina în mod steril din vezică, cu sonda. Însămînțarea se va face în bulion, pe geloză înclinată și pe mediul Drigalski pentru diferențiere.

Cînd sînt fenomene generale, cu frison, temperatură mare și stare generală rea, se va face o hemocultură.

Bacilul coli este important pentru aprecierea apei potabile. Prezența lui în apă arată contaminarea cu materii fecale și deci posibilitatea infectării acelei ape și cu alți germeni patogeni.

Numărarea bacililor coli din apă *(colimetria)* constituie o importantă problemă de igienă.

În laborator se folosește o tehnică simplă: se însămînțează în tuburi conținînd cîte 9 ml de apă peptonată-glucozată, cîte 1 ml din apa de analizat în diluții diferite în soluție cloruro-sodică izotonică sterilă. În acest mediu se pun și mici tubușoare cu gura în jos. Dacă crește coli, tubușorul este ridicat în sus de gazele formate.

Numărul probabil de coli pe 1 ml de apă se calculează în raport cu diluția cea mai mare la care coli a crescut.

Tratament specific. S-a încercat prepararea unui ser specific, care a dat însă puține rezultate. De asemenea se obișnuiește a se prepara un autovaccin, adică un vaccin făcut chiar cu cultură de colibacil pe care am izolat-o de la bolnavul respectiv; acest vaccin poate da în unele cazuri rezultate bune. Terapia cu bacteriofag are deseori succes.

Tratament nespecific: bacilul coli nu este sensibil la penicilină, dar streptomicina și cloromicetina sînt active.

Grupul Salmonella. În acest grup intră o serie de germeni mobili, gram-negativi, care nu fermentează lactoza și sînt înrudiți prin structura antigenică. Se cunosc pînă acum cel puțin 150 de specii, dintre care cei mai importanți sînt bacilii tifici, paratifici și numeroși microbi care dau intoxicații alimentare.

Scanned with OKEN Scanner

BACILUL TIFIC ŞI BACILII PARATIFICI

GENERALITAŢI. PRODUSELE ÎN CARE SE GĂSESC

Numele bacilului tific vine de la boala pe care o provoacă, de la febra tifoidă; în greceşte tifos înseamnă ceaţă şi de aci comparaţia cu starea foarte gravă pe care o au bolnavii aceştia, cu pierderea cunoştinţei.

Bacilii paratifici A şi paratifici B îşi au numele de la forma de boală pe care o dau, formă care se aseamănă foarte mult cu febra tifoidă, de asemenea de la asemănările din punct de vedere morfologic şi cultural.

Bacilii tifici se pot găsi, fie la om, fie în mediul extern.

La om putem să-i găsim la bolnavi cu febră tifoidă, în sînge în primele zile ale bolii, apoi în bilă, materii fecale şi urină; mai pot fi găsiţi, în caz de complicaţii purulente, în puroi.

Convalescenţii şi chiar unii indivizi care s-au însănătoşit elimină multă vreme, prin materiile fecale, bacili tifici, reprezentînd un mare pericol pentru cei dimprejurul lor.

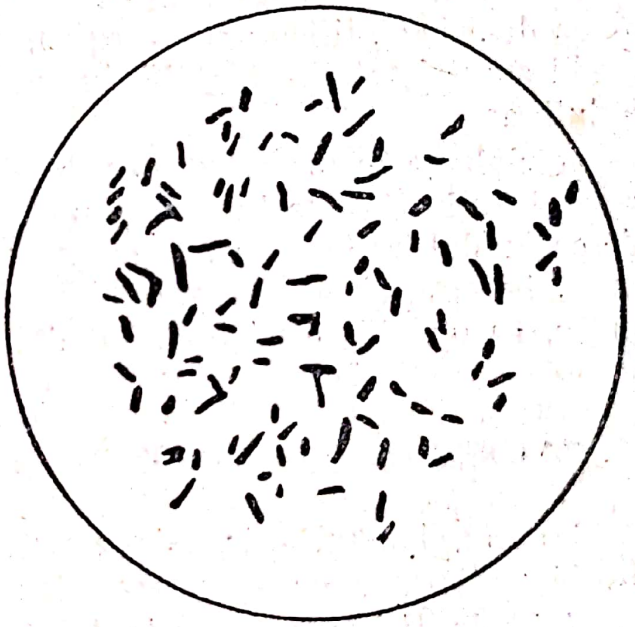


Fig. 67. — Bacilul tific

În mediul extern, aceşti microbi provenind tot de la bolnavi sau purtători prin intermediul materiilor fecale infectate, pot fi găsiţi pe pămînt, în apa de băut, în lapte sau pe legume crude.

MORFOLOGIA MICROBULUI

Aspect microscopic. Bacilul tific şi bacilii paratifici au aspectul unor bastonaşe cu capătul uşor rotunjit, avînd 2—3 microni lungime şi fiind prevăzuţi cu cili, deci mobili.

Colorare. Acești microbi se colorează ușor cu coloraţii simple, iar dacă sînt coloraţi prin metoda Gram, apar în roșu, sînt *gram-negativi.*

Culturi. Bacilii tifici cresc bine pe aproape toate mediile aerobe obișnuite; cresc mai greu anaerob.

Pe geloză înclinată cresc colonii incolore, semitransparente, cu margini regulate.

Gelatina nu este lichefiată.

Pe mediile speciale, zaharate, cum ar fi mediul Drigalski, bacilul tific și bacilii paratifici, nefermentînd lactoza, dau colonii transparente, care nu modifică culoarea albăstruie a acestui mediu.

Pentru a vedea cu care microbi dintre cei descriși pînă acum avem de-a face, tifici sau paratifici, va trebui să-i însămînţăm pe medii speciale și să-i identificăm cu seruri imune, prin reacţii de aglutinare.

Rezistența în mediul extern. Bacilul tific este un microb care rezistă puţin timp la lumină și uscăciune. În latrine și în noroiul de pe fundul fîntînilor, ca și pe pămînt, poate rezista cîteva săptămîni. În apă, din cauza prezenţei altor microbi, nu trăiește decît puţin. În gheaţă se păstrează multă vreme.

PATOGENITATEA MICROBULUI PENTRU OM ȘI ANIMALE

La om, bacilul tific este agentul patogen al febrei tifoide, boală septicemică cu localizare principală pe intestinul subţire.

Infecţia. Febra tifoidă este datorită pătrunderii în organismul uman a bacilului tific. Primele semne apar de obicei la 14 zile după ce omul a consumat alimente care au fost infectate cu acești bacili sau dacă a băut o apă infectată. Febra tifoidă se mai numește și *„boala mîinilor murdare"*, din cauză că infecţia se poate propaga la cei care nu respectă igiena personală, prin mîinile care au umblat cu obiecte contaminate cu urme de fecale de la bolnav.

Muștele pot transmite boala.

Semnele bolii sînt: dureri de cap, temperatură mare, slăbire generală și după 2—6 zile apar pe abdomenul bolnavului niște pete mici, roșii. Boala durează între 15 și 40 de zile, variind de la un bolnav la altul.

Scanned with OKEN Scanner

Microbul, ajuns în intestinul subțire al omului, produce ulcerații pe foliculii limfatici din intestin.

Febrele paratifoide A și B dau o boală asemănătoare, ceva mai ușoară și de o durată mai scurtă.

Cu toate că semnele acestea sînt destul de importante pentru a afirma că este vorba de o febră tifoidă, totuși numai prin cercetările de laborator se poate pune cu siguranță diagnosticul.

Imunitate. Boala dă o imunitate destul de durabilă; rareori se poate întîmpla să apară o a doua îmbolnăvire, și în acest caz va fi o formă destul de ușoară. Aci, ca și la alte boli infecțioase, este vorba de o imunitate specifică.

Diagnosticul de laborator. În primele zile de boală se face hemocultura, așa cum s-a arătat la partea generală, în bulion simplu, bulion cu bilă sau în bilă simplă și se pune la termostat. După 24 de ore se va face trecerea pe geloză înclinată, urmînd apoi a se face treceri pe medii speciale. Identificarea se face cu ser aglutinant.

Ceva mai tîrziu, după cîteva zile, bacilii tifici sau paratifici pot fi găsiți și izolați din urina bolnavului prin urocultură. Din fecale, prin coprocultură se poate izola din primele zile pînă în convalescență, precum și de la purtătorii sănătoși.

Însămînțarea materiilor fecale, care au fost recoltate în mod steril în tuburi sterile de sticlă cu dop de plută și linguriță de tablă, se face luînd cu ansa de platină o mică porțiune din fecale care va fi diluată într-un tub cu 5—6 ml soluție cloruro-sodică izotonică sterilă. După aceea vom însămînța pe o placă Petri în care am pus mediul Drigalski. Se lasă la termostat la 37° timp de 24 de ore și apoi se va controla dacă s-au dezvoltat colonii ușor transparente, care nu modifică culoarea acestui mediu. Din aceste colonii se va face trecerea pe un tub cu geloză înclinată, iar după aceea identificarea definitivă se face cu ajutorul serului aglutinant.

Coprocultura se face și ca mijloc de control în convalescență, pentru a putea da drumul bolnavului din spital numai după ce s-a constatat că nu mai elimină bacili tifici prin fecale.

Fecalele se pot transporta la laborator în lichide conservante (exemplu glicerina). Acestea realizează o micșorare a florei asociate, fără a stînjeni viața bacililor tifici și paratifici.

În laborator materiile fecale vor fi în primul rînd însămînțate într-un mediu de îmbogățire (ex. Müller-Kauffmann). Mediile de îmbogățire favorizează înmulțirea bacililor tifici și paratifici, inhi-

bînd înmulţirea celorlalţi (acţiunea bacteriostatică a colorantului verde-briliant).

După 18 ore se însămînţează în plăci Petri ce conţin un mediu electiv Wilson-Blair (care conţine ca bacteriostatic verde-briliant). Astfel se dezvoltă mai ales bacilii tifici şi paratifici, dînd colonii negre cu luciu metalic.

Bilicultura se face recoltînd bila în mod steril cu ajutorul unei sonde de cauciuc, prin tubaj duodenal. După cum am arătat, vezicula biliară poate fi un rezervor de bacili tifici, unde aceştia se pot păstra multă vreme.

Examenul serologic. În a doua săptămînă de boală, pentru punerea diagnosticului se face reacţia Widal, bazată pe proprietatea pe care o capătă serul bolnavilor de febră tifoidă de a aglutina bacilii tifici (vezi partea generală). Această reacţie devine pozitivă cel mai devreme după 7 zile de boală, se păstrează pozitivă în tot timpul bolii, în convalescenţă şi uneori chiar multă vreme la o diluţie mai mică.

Dacă cel căruia i se face această reacţie Widal nu a fost vaccinat împotriva febrei tifoide, reacţia se consideră pozitivă, dacă se produc grunji chiar numai în tubul cu diluţie de 1/100 ser; la cei vaccinaţi pot să apară grunji în această diluţie fără ca individul să fie bolnav.

Pentru *profilaxia* febrei tifoide se aplică pe o scară largă depistarea purtătorilor de bacili tifici prin reacţii serologice (prezenţa aglutininelor „Vi" în sînge) şi prin coprocultură. Această depistare are ca scop neutralizarea acestor surse de infecţie, mai ales în industria alimentară, în circuitul alimentelor, la cantine etc. Examenul bacteriologic al alimentelor, controlul apei de băut şi al canalelor de scurgere sînt de asemenea importante.

Profilaxia specifică se face cu vaccinul T.A.B. Vaccinarea cu vaccin T.A.B. este obligatorie. Se fac 0,5; 1 şi 1,5 ml la interval de 7 zile.

O mare importanţă profilactică are deservirea populaţiei cu apă pură (din punct de vedere bacteriologic).

Tratamentul bolii este simptomatic şi dietetic. Dintre chimioterapice şi antibiotice sînt folosite, cu rezultate bune, cloromicetina şi nitrofuranul.

Lucrare practică. Capitolele XXI — XXII — XXIII.

a) Colorare frotiuri de bacili coli, tifici, dizenterici.
b) Demonstrare culturi pe mediile: Drigalski, Istrati.
c) Reacţia indolului.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al XXII-lea

BACILII DIZENTERICI ŞI VIBRIONUL HOLERIC

BACILUL DIZENTERIC

GENERALITAŢI. PRODUSELE IN CARE SE GĂSEŞTE

Bacilul dizenteric se găseşte în materiile fecale ale bolnavilor de dizenterie, în cele ale convalescenţilor şi ale unor purtători cronici fără semne de boală.

MORFOLOGIE

Aspect microscopic. Bacilul dizenteric este un bacil asemănător bacilului tific, cu deosebirea că nu are cili şi deci nu este mobil. Nu formează spori.

Colorare. Bacilul dizenteric se colorează uşor cu coloranţii obişnuiţi şi este *gram-negativ.*

Culturi. Creşte pe mediile obişnuite.

În bulionul simplu dă o tulbureală uniformă, la fel ca bacilul tific.

Pe geloză înclinată apar colonii umede, semitransparente, uşor bombate.

Pe mediul Drigalski cresc colonii care nu modifică culoarea mediului, avînd 1 mm diametru şi semănînd cu picăturile de rouă.

Toxina. Inocularea culturilor de tipul Shiga la iepure (animalul de elecţie) poate provoca tulburări, atît intestinale, cît şi nervoase, urmate, pentru dozele ridicate, de moartea animalului (paralizie a membrelor şi diaree sanguinolentă), datorită prezenţei exo- şi endotoxinei.

S-au descris mai multe feluri de bacili dizenterici, unii fiind mai toxici, alţii mai puţin toxici. Se cunosc următoarele tipuri mai frecvente la noi: Shiga, Flexner, Schmitz şi Sonne.

Rezistenţa în afara organismului. În natură, aceşti microbi sînt puţin rezistenţi la uscăciune. În materiile fecale rezistenţa lor este de asemenea mică, din cauza celorlalţi microbi şi a activităţii bacteriofagului. Întunericul şi umiditatea îi conservă mult: în apa impură trăiesc 10—12 zile, în gheaţă 40—60 de zile, pe sol pînă la 100 de zile.

Scanned with OKEN Scanner

La om, bacilii dizenterici pătrunşi în tubul digestiv trec şi se localizează în intestinul gros, dînd boala numită dizenterie.

Dintre animalele de laborator, iepurele este cel mai sensibil. Cobaiul este mai puţin sensibil decît iepurele.

Infecţia. Dizenteria apare la 2—3 zile de la pătrunderea microbului în organismul omului, se manifestă prin dureri abdominale mari, aşa-numitele colici, şi prin diaree cu sînge, mucus şi cu puroi. Numărul scaunelor este foarte mare, putînd ajunge la 150—200 pe zi, însoţite de tenesme. Temperatura nu creşte totdeauna, însă bolnavul se simte rău şi, dacă nu i se face tratamentul medical, poate muri în 3—4 zile.

Diagnosticul de laborator. Bacilii dizenterici, intraţi în organism cu alimentele, se opresc de cele mai multe ori în intestinul gros, unde se înmulţesc şi produc ulceraţii sîngerînde; de aceea şi scaunele sînt cu sînge, puroi şi mucus.

Datorită acestui fapt, examenul microbiologic se adresează numai materiilor fecale *proaspăt* recoltate, care vor fi recoltate la fel ca la febra tifoidă.

Dacă se face un examen proaspăt, punînd între lamă şi lamelă un flocon mucos luat din fecalele dizenterice, proaspete, se văd la microscop o mulţime de leucocite (puroi), frecvente eritrocite, filamente de mucus şi mulţi bacili imobili.

Însămînţarea va fi făcută pe mediul Drigalski fără cristal violet şi apoi se trece pe geloză înclinată, iar identificarea germenilor izolaţi se va face cu ajutorul serurilor aglutinante.

Unii bolnavi cu dizenterie, după ce s-au însănătoşit, mai elimină prin fecale un timp anumit, o lună sau chiar mai mult, bacilii dizenterici. Ei se numesc „purtători de microbi" sănătoşi, fiindcă nu mai prezintă nici un semn de boală, dar sînt un pericol pentru cei dimprejurul lor, mai ales dacă lucrează în bucătării, cantine, sau în industria alimentară şi nu păstrează regulile obişnuite de igienă personală.

Dizenteria poate fi transmisă şi prin apa de băut infectată cu bacili dizenterici, proveniţi tot din materii fecale. În acest caz există o scurgere de fecale din latrină în fîntînă, sau apa poate fi infectată de mîini murdare.

În mod obişnuit, cînd într-o apă de băut găsim bacili coli într-o cantitate mai mare, înseamnă că acea apă a fost infectată cu materii fecale şi, deci, o dată cu colibacilul poate să mai conţină bacili dizenterici, bacili tifici sau vibrioni holerici, de unde şi posibilitatea de îmbolnăvire din cauza apei de băut.

Muştele sînt un important factor de răspîndire a bolii.

Tratamentul specific. Inoculîndu-se la cai culturi de bacili dizenterici şi toxină dizenterică se obţine serul antidizenteric, care are proprietăţi curative şi preventive. Întrebuinţat la timp, serul antidizenteric duce imediat la îmbunătăţirea stării bolnavului, urmată în scurt timp de vindecare. Serul se întrebuinţează în injecţii subcutanate.

De asemenea s-a preparat o anatoxină dizenterică, cu rezultate mai puţin bune decît anatoxina difterică. Tratamentul bolnavilor şi al purtătorilor de germeni se face cu *sulfamide:* sulfaguanidină, sulfatiazol. Bacteriofagul este deseori activ. Însă locul cel mai important îl au sulfamidele, deşi după administrarea lor rămîn mulţi purtători.

Profilaxie. Măsurile de igienă personală, spălarea mîinilor, depistarea purtătorilor, izolarea bolnavilor, dezinfecţia materiilor fecale ale bolnavilor şi a lenjeriei lor, distrugerea muştelor, stabilirea originii epidemiei (din apă, alimente etc.).

VIBRIONUL HOLERIC

GENERALITĂŢI. PRODUSELE ÎN CARE SE GĂSEŞTE

Vibrionul holeric a fost descoperit pentru prima dată în materiile fecale ale bolnavilor de holeră de către Koch, în 1885. El se izolează din materiile fecale ale bolnavilor şi din apa rîurilor şi a fîntînilor în care s-au scurs materii fecale infectate.

MORFOLOGIE

Aspect microscopic. Vibrionul holeric este un microb avînd forma unui bacil scurt şi gros, îndoit la mijloc, astfel că poate fi asemuit cu o virgulă. Acest microb este prevăzut cu un cil lung şi este extrem de mobil.

Colorare. Pe un frotiu colorat prin metoda Gram apare în roşu, fiind *gram-negativ.* Cilul nu se poate colora cu o coloraţie simplă sau prin metoda Gram, ci numai printr-o metodă specială de colorare a cililor.

Vibrionul holeric nu are spori, nici capsulă.

Culturi. Acest microb creşte bine pe medii mai alcaline. Mediul obişnuit pe care se însămînţează este apa peptonată 1% alcalină, pusă în baloane, pentru a avea o suprafaţă mai mare

de dezvoltare, vibrionul holeric fiind aerob. Pe acest mediu el se dezvoltă foarte repede, chiar la 6—8 ore; cu ochiul liber, se poate observa, formarea unui văl subțire la suprafața lichidului, care se lipește de balon cînd îl înclinăm. Ceva mai tîrziu, apa peptonată se tulbură uniform și vălul de la suprafață se îngroașă.

În bulion, dezvoltarea este la fel ca pe apa peptonată, și anume cu tulburare omogenă și formare de văl.

Rezistența acestui microb este mică la uscăciune și lumina solară, redusă acolo unde mai există și alți microbi. În gheață poate rezista multă vreme, în apa fîntînilor însă, numai cîteva zile.

Toxina. Toxina vibrionului holeric este strîns legată de corpul microbian. Ea este o endotoxină. Rezistența la temperaturi mari este una din caracteristicile toxinei: fiartă timp de 20 de minute la 100°, nu se distruge. Cobaiul este animalul cel mai sensibil la injectarea ei.

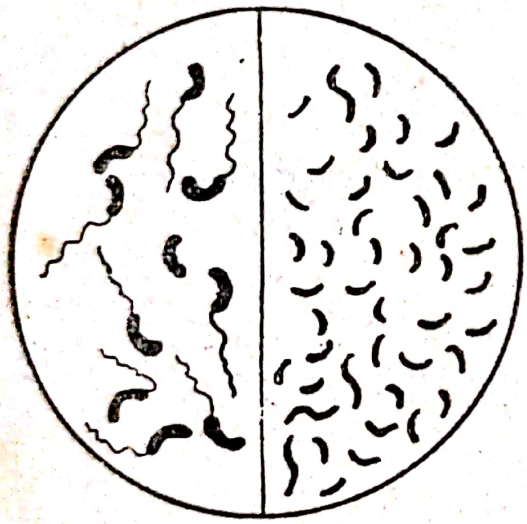


Fig. 68. — Vibrionul holeric

Patogenitatea pentru om și animale. La om, vibrionul holeric pătruns în organism pe calea bucală ajunge în intestinul subțire, unde, găsind un mediu alcalin foarte favorabil pentru dezvoltare, se înmulțește și dă boala numită holeră.

La animale de laborator, la cobai și la iepure, inoculați pe cale subcutanată, se produce o septicemie; la fel dacă se injectează intravenos. Inoculat intraperitoneal dă o peritonită. Pe cale bucală, după alcalinizarea sucului gastric și iritație intestinală cu podofilină se poate realiza un sindrom holeric la cobai (Cantacuzino). La maimuță, după administrarea unui purgativ s-a putut provoca holera experimentală.

Infecția produsă la om apare după un interval de cîteva ore pînă la 5 zile de la ingerarea unor alimente sau unei ape infectate.

Cînd ajung în stomac, vibrionii holerici sînt distruși în mare parte fiindcă, după cum am văzut, nu se pot înmulți în mediul acid; însă cei cîțiva care ajung în intestinul subțire, dînd aici de un mediu alcalin, se înmulțesc cu repeziciune, ceea ce face ca simptomele bolii să apară foarte rapid.

Primele semne sînt: dureri mari abdominale, însoțite de grețuri și vărsături, apoi apar scaune moi la început, care treptat devin apoase, avînd mici fragmente ca boabele de orez (scaune

riziforme). Bolnavul are cîteva zeci de scaune pe zi. Temperatura este mică şi starea de intoxicaţie a organismului foarte mare, fapt care poate duce la o moarte rapidă, chiar în mai puţin de 24 de ore.

Imunitate. Holera dă o imunitate durabilă.

Diagnosticul de laborator se va face prin coprocultură, fecalele recoltîndu-se în mod steril şi trimiţîndu-se la laborator în vase puse la gheaţă, altfel vibrionii mor foarte repede.

Însămînţarea se efectuează în baloane cu apă peptonată 1%, de unde putem controla chiar după 6 ore, făcînd un frotiu din văl şi un preparat proaspăt între lamă şi lamelă pentru mobilitate.

Se fac apoi treceri pe geloză înclinată, iar coloniile vor fi identificate cu ajutorul serurilor aglutinante.

Tot pentru identificare se mai poate folosi şi fenomenul Pfeiffer-Issaeff, inoculîndu-se intraperitoneal, la un cobai vaccinat antiholeric, o emulsie de vibrion şi recoltînd apoi după 10—20 de minute o picătură de exsudat peritoneal, pentru a vedea dacă vibrionii sînt aglutinaţi şi transformaţi în granule (vezi şi partea generală).

Holera fiind o boală foarte gravă şi care se răspîndeşte foarte repede, rezultatul diagnosticului microbiologic trebuie dat cît mai rapid, pentru a se putea lua măsuri urgente de combatere a epidemiei.

Savanta sovietică *Z. V. Ermolieva* a propus o metodă rapidă pentru examinarea materiilor fecale provenite de la bolnav. Metoda constă din adăugarea, la mediul de cultură lichid, a serului antiholeric. Vibrionii înmulţiţi în acest mediu sînt aglutinaţi instantaneu de ser şi, formînd flocoane în lichid, cad la fundul balonului.

Reacţia indolului în culturile pe apă peptonată şi chiar direct în scaune este intens pozitivă.

Cum holera se poate transmite prin apă, atunci cînd bănuim acest lucru va trebui să facem o analiză bacteriologică a apei. Se recoltează apa în mod steril din fîntînile bănuite. Sticla în care recoltăm apa trebuie să fie de un litru; ea va fi pusă într-o ladă cu gheaţă, imediat după recoltare, şi trimisă de îndată la laborator. Însămînţarea se face turnînd 900 ml din apa de cercetat, într-un balon în care avem 100 ml apă peptonată 10%, în aşa fel, ca la sfîrşit mediul să aibă o concentraţie de 1%. Se pune balonul la termostat şi se controlează cultura după 10—14 ore, urmărind să vedem dacă nu apare vălul. După aceea, continuarea examenului se face ca şi la materiile fecale.

Scanned with OKEN Scanner

Tratamentul specific. S-a propus serul antiholeric, cu oarecare rezultate; nu se practică însă în mod curent. Serul acesta este pregătit pe animale vaccinate antiholeric.

Preventiv se face vaccinarea antiholerică, cu un vaccin făcut cu vibrioni omorîți.

Prima mare experiență de vaccinare antiholerică s-a efectuat la noi în anul 1913, în timpul războiului balcanic. După trecerea Dunării, trupele romîne s-au infectat cu holeră. Zilnic apăreau 60—80 de cazuri noi.

Profesorul Cantacuzino a preparat atunci, în laboratorul de medicină experimentală din București, cantități foarte mari de vaccin antiholeric.

S-a trecut de îndată la vaccinarea trupelor.

După a doua injecție, numărul cazurilor a scăzut la $^1/_{10}$, iar după a treia injecție n-a mai apărut nici un caz nou. Pentru ca să nu treacă în țară nici un purtător de germeni, s-a efectuat examenul bacteriologic al tuturor soldaților ținuți în carantină la Dunăre. Astfel holera nu s-a extins în interiorul țării, iar în curs de 3 luni epidemia a dispărut complet.

În toată lumea științifică, această experiență, în care s-a arătat eficacitatea vaccinării în profilaxia holerei, este cunoscută sub numele de „Marea experiență romînă".

Metoda romînească a fost adoptată de toate țările.

CAPITOLUL al XXIII-lea

TOXIINFECȚII ALIMENTARE

DIAGNOSTICUL DE LABORATOR AL TOXIINFECȚIILOR ALIMENTARE

Toxiinfecțiile alimentare sînt boli rezultate din ingerarea unor alimente în care se găsesc microbi precum și produse toxice elaborate de ei.

Incubația, simptomele și evoluția sînt în legătură cu specia microbiană și cu cantitatea de aliment ingerată. Boala are un aspect complex de gastroenterită acută și de intoxicație.

Speciile microbiene care determină mai des aceste toxiinfecții alimentare le putem grupa astfel:

I. Microbi aerobi cu afinitate pentru tractul intestinal.
II. Coci gram-pozitivi.
III. Microbi anaerobi.

Scanned with OKEN Scanner

I. *Microbi aerobi cu afinitate pentru tractul intestinal.*

a) Microbi din grupul *Salmonella,* mai frecvent paratifici
b) Bacilul proteus.
c) Rareori bacilul coli.
d) Excepțional, bacili dizenterici.

II. *Coci gram-pozitivi.*

a) Stafilococul, mai frecvent; b) Streptococul, mai rar.

III. *Microbi anaerobi.*

Bacilul botulinic.

Toxiinfecțiile alimentare apar sub forma unor explozii epidemice.

Alimentele care pot provoca toxiinfecții alimentare au adesea un aspect normal. Pentru a descoperi agenții etiologici e nevoie de examene de laborator.

Contaminarea alimentelor se face (pentru primele două grupe) mai des datorită murdăririi alimentelor cu dejecțiile de rozătoare sau cu manipularea alimentelor de către oameni, purtători ai acestor microbi. Prezența toxinei botulinice se datorește unei sterilizări insuficiente a unor conserve.

Profilaxia toxiinfecțiilor alimentare constă în o justă păstrare, manipulare și pregătire a alimentelor și un sever control microbiologic și epidemiologic al personalului.

Diagnosticul de laborator. Se vor preleva probe de alimente suspecte, de vărsături, urină, sînge.

Produsele patologice solide se vor tritura în mojare sterile, cu 4—5 volume de soluție cloruro-sodică izotonică și astfel se vor putea însămînța ca și produsele patologice lichide.

Din bucăți de carne, mezeluri, brînzeturi etc. se vor însămînța (după triturare) probe de la suprafață, dar și din profunzime (după ce în prealabil s-a sterilizat suprafața).

Însămînțarea se face pe medii speciale, pentru a evidenția vreunul din microbii bănuiți.

1. *Pentru cercetarea prezenței salmonelelor.* Se folosesc aceleași metode ca și pentru diagnosticul febrelor tifoide și paratifoide, făcîndu-se în plus și o probă de evidențiere a toxinei (din aliment) prin inocularea unui animal.

În prima zi se fac însămînțări pe medii de îmbogățire, a doua zi pe medii cu lactoză și alte medii selective. Din coloniile izolate obținute se fac aglutinări pe lamă cu seruri aglutinante, pentru a se stabili cu precizie specia microbiană. Pentru a cerceta pre-

Scanned with OKEN Scanner

zenţa toxinei, produsul patologic adus în stare lichidă este împărţit în două probe. Una din probe este fiartă, a doua nu se fierbe. Cele două probe se inoculează separat la două animale.

2. *Pentru cercetarea prezenţei bacilului proteus.* Se însămînţează pe geloză înclinată în apa de condensare. Dacă cultura se dezvoltă în sus pe suprafaţa gelozei (cultura avînd un miros putrid), şi dacă pe un preparat umed observăm microbi mobili şi pe frotiu sînt bacili gram-negativi, se pune diagnosticul de proteus.

3. *Pentru cercetarea prezenţei stafilococului.* Cercetarea prezenţei stafilococului se face mai des din produse lactate, din creme de cofetărie. Dacă culturile sînt pozitive şi frotiurile arată coci gram-pozitivi, se cercetează producerea de enterotoxină. Se prepară toxină pe geloză moale, în atmosferă de bioxid de carbon; această toxină se probează pentru puterea sa hemolitică. Stafilococul izolat va fi cercetat pentru proprietatea de a fermenta manita şi de a coagula plasma.

4. *Pentru cercetarea prezenţei bacilului botulinic.* Cutiile de conserve sau borcanele se flambează la suprafaţă, se deschid cu un cui sterilizat şi se însămînţează în medii pentru anaerobi. După 10—14 zile de cultivare, se cercetează activitatea toxică a lichidului. Dealtfel şi în lichidul rezultat din centrifugarea conservei se cercetează prezenţa toxinei botulinice prin inoculare la animal, cît şi prin neutralizare cu serurile antibotulinice.

Lucrare practică:

a) Demonstrare de însămînţare din carne sau mezeluri.
b) Demonstrare de însămînţare din o cutie de conserve.

CAPITOLUL al XXIV-lea

BACILUL DIFTERIC ŞI TOXIINFECŢIA DIFTERICĂ

Agentul cauzal al difteriei este cunoscut sub numele de *bacilul difteric* sau *bacilul Loeffler*, după numele cercetătorului care l-a studiat îndeaproape.

Bacilul difteric se găseşte în falsele membrane din gîtul bolnavilor de difterie, în secreţia nazală a bolnavilor de difterie nazală, în plăgile secundar infectate cu difterie, precum şi pe obiectele care au venit în contact cu bolnavul.

Scanned with OKEN Scanner

MORFOLOGIE

Bacilul difteric se prezintă sub forma unui bacil drept sau uşor îndoit, nesporulat, de dimensiuni variind între 2—7 microni, cu extremităţile rotunjite şi uneori îngroşate, imobil, *gram-pozitiv*.

După dimensiuni, bacilii difterici sînt împărţiţi în bacili lungi (5—7 μ) şi scurţi (2—3 μ). Atît în falsele membrane, cît şi în culturi, bacilul difteric apare rar izolat, adesea în grupuri de cîte 2, 3 sau 4, luînd aspectul unor litere mari din alfabet (V, N, M, Y, T) sau al unei grămezi de ace cu gămălie sau de chibrituri aruncate la întîmplare pe o masă. Colorat cu albastru de metilen alcalin, prezintă un aspect neuniform: se văd nişte formaţiuni corpusculare metacromatice, colorate în roz-violet, contrastînd cu restul corpului microbian, colorat în albastru. Aceste formaţiuni poartă numele de corpusculii Babeş-Ernst.

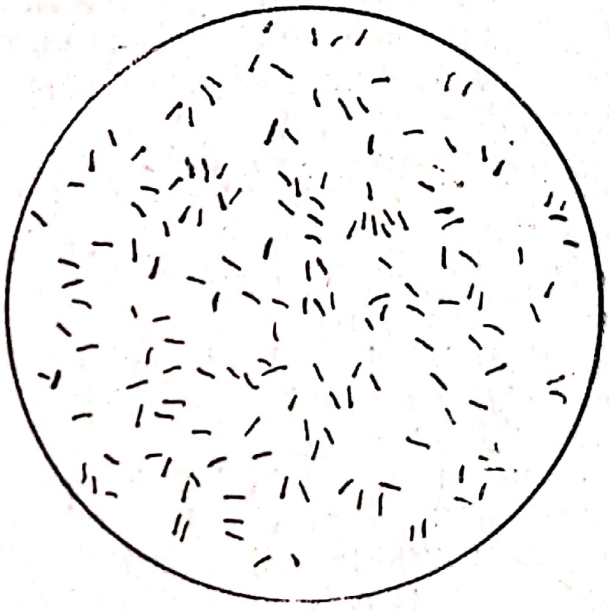


Fig. 69. — Bacilul difteric

Caractere de cultură. Bacilul difteric este aerob şi anaerob facultativ. El creşte la o temperatură optimă de 37°, pe aproape toate mediile obisnuite de cultură. Mediul de elecţie este însă serul coagulat de bou.

Însămînţat pe acest mediu, bacilul difteric se dezvoltă după 16 ore sub forma unor colonii numeroase, circulare, cu marginile nete, de culoare albă, cenuşie sau gălbuie, cu centrul opac.

Pe geloză dă colonii mici puţin dezvoltate.

Însămînţat pe bulion, tulbură uşor mediul în 24 de ore, cu formare de depozit în fundul tubului şi văl fin, puţin aderent de tub.

Toxina microbului. Pătruns prin porţi de intrare multiple (de obicei mucoasa nazală, faringiană, amigdale sau o plagă cutanată), bacilul difteric nu invadează organismul. El se multiplică la locul de intrare şi produce exotoxina difterică ce dă leziunile locale (inflamaţie cu formare de false membrane).

Scanned with OKEN Scanner

De aici toxina trece în sînge şi produce leziuni toxice în organe, în special în glandele suprarenale şi inimă.

Bacilul elaborează exotoxină şi în mediul de cultură.

Toxina difterică a fost obţinută pentru prima oară de Roux şi Yersin, în 1888, prin filtrarea culturilor obţinute în bulion.

Prin tratare cu formol (3—4‰) şi menţinere la temperatura de 40° timp de o lună, toxina se transformă în anatoxină, produs ce a pierdut complet toxicitatea, dar şi-a păstrat integral valoarea antigenică imunizantă.

Injecţii repetate la cai cu anatoxină duc la obţinerea antitoxinei sau a serului antidifteric, a cărui administrare constituie cel mai eficace tratament al bolii.

PATOGENITATEA PENTRU OM

Boala produsă de bacilul difteric poartă numele de *difterie*. Contaminarea omului se face pe cale directă, de la bolnav sau purtător la omul sănătos, precum şi indirect, prin obiectele infectate.

Localizarea cea mai frecventă a difteriei este cea faringiană.

Incubaţia variază între 2 şi 10 zile, în medie 4 zile. După acest timp bolnavul devine apatic, are o temperatură moderată (37—38°), pierde pofta de mîncare, este somnolent, palid şi are slabe dureri în gît.

Examinînd gîtul bolnavului se constată pe una sau pe ambele amigdale o membrană albicioasă, strălucitoare, neregulată ca formă şi aderentă.

Uneori, în caz de *difterie nazală*, apar o secreţie purulentă, de obicei unilaterală, sforăit nazal, respiraţie grea.

Cînd difteria se localizează pe laringe poartă numele de *crup difteric*. Este o formă mult mai serioasă, din cauza pericolului de sufocaţie.

Mai există o formă de difterie *localizată pe bronhii*.

In această formă predomină tusea şi respiraţia grea. Uneori avem de-a face cu forme foarte grave de difterie, care de obicei se termină cu moartea bolnavului.

Diagnosticul de laborator al difteriei. Diagnosticul difteriei se face cu ajutorul examenelor de laborator. De rezultatul precis şi rapid depinde tratamentul şi deci mersul bolii (se recomandă însă aplicarea tratamentului precoce şi înaintea obţinerii rezultatului de laborator, ba chiar şi la un rezultat negativ, dacă semnele clinice cer acest lucru).

Se face de obicei examenul secreţiilor amigdaliene sau nazale.

Se procedează după cum am văzut la capitolul recoltărilor produselor patologice, şi anume:

Cu ajutorul tamponului special, în prealabil sterilizat, se caută

Scanned with OKEN Scanner

a se ridica o porțiune din falsa membrană. Apoi se însămînțează, cu ajutorul acestui tampon, mediul special: serul coagulat de bou. Eprubeta cu mediul însămînțat se pune apoi în termostat la 37°.

După aceasta, cu ajutorul aceluiași tampon se fac cîteva frotiuri, pe lame curate și flambate.

Frotiurile se colorează cu metoda Gram. Bacilul difteric este *gram-pozitiv,* dar la limita decolorării. Trebuie ținut seama de această calitate, decolorarea cu alcool-acetonă trebuind să fie făcută cu multă precauție.

La examenul microscopic al frotiurilor putem găsi rari sau frecvenți bacili difterici sau alți microbi din faringe, în special bacili pseudodifterici.

Aceștia din urmă sînt niște bacili asemănători cu cei difterici, însă nepatogeni, adică neproducători de boală, care rețin mai bine coloratia Gram și nu prezintă granulații metacromatice.

Din cauza acestor microbi, diagnosticul precis al difteriei se poate face numai cu ajutorul culturilor. Diagnosticul microscopic direct este unul de probabilitate, nu de certitudine. Fermentarea în mod diferit a zaharurilor este un criteriu de diferențiere. De asemenea, prin cultivarea pe mediu cu telurit (Clauberg), difteriicii dau colonii negre, cu luciu metalic, avînd împrejur un halo albastru, iar pseudodifteriicii nu modifică mediul. Acest mediu folosește la depistarea purtătorilor de germeni.

La 16 ore de la însămînțarea pe ser coagulat, în caz de rezultat pozitiv, putem găsi colonii caracteristice, mici, neregulate, de culoare albă-cenușie, cu centrul opac, iar în frotiurile făcute din aceste colonii apar numeroși bacili tipici, dispuși caracteristic, colorați în violet cu metoda Gram.

Prin coloratia Neisser corpul microbian se colorează în galben și corpusculii Babeș-Ernst (metacromatici) în albastru.

Inocularea la animal dă de asemenea date interesante. Astfel, inoculînd subcutanat la cobai bacili difterici virulenți cobaiul moare în două—trei zile, observîndu-se o puternică congestie a tuturor organelor și în special a capsulelor suprarenale.

TRATAMENT

Tratamentul specific al difteriei constă din administrarea serului antidifteric. Acesta, după cum am văzut, este serul cailor injectați repetat cu toxină modificată sau cu anatoxină.

Tratamentul trebuie făcut cît mai devreme.

Profilaxia difteriei constă în imunizarea activă, cu ajutorul anatoxinei, după metoda Ramon, a fiecărui individ predispus să facă boala.

Această predispoziție se poate constata cu ajutorul reacției *Schick*, obținută astfel:

Se injectează intradermic $^{2}/_{10}$ dintr-un ml de toxină difterică diluată. După 24 de ore apare, în caz de reacție pozitivă, la nivelul injecției, o pată rotundă, roșie, care devine mai puternică în următoarele 5 zile și dispare apoi treptat.

Cînd individul este nereceptiv la difterie nu se observă la locul injecției nici o reacție. Reacția pozitivă ne arată că individul respectiv poate face difterie, în timp ce o reacție negativă ne arată imunitatea pentru difterie.

După vaccinarea cu anatoxină Ramon, reacția Schick se negativează în medie la 82% din cei vaccinați.

Cel mai eficient vaccin antidifteric este noul produs, anatoxina difterică, purificată și adsorbită pe fosfat de aluminiu, care s-a introdus și în țara noastră în combaterea difteriei.

După vaccinarea cu A.P.T. (alaun precipitat toxoid), negativarea reacției se face în medie la 95% dintre vaccinați.

Lucrare practică:

a) Colorare simplă și dublă de frotiuri cu bacili difterici.
b) Însămînțare din faringe pe ser coagulat de bou.
c) Reacția Schick.

CAPITOLUL al XXV-lea

BACTERIILE HEMOGLOBINOFILE

In acest grup intră un număr redus de microorganisme, a căror cultură a devenit posibilă doar prin prepararea mediilor speciale cu hemoglobină. Aceste microorganisme se dezvoltă numai în prezența unor factori vitaminici rezultați din descompunerea hemoglobinei. In acest grup intră agentul tusei convulsive, agenții unor conjunctivite infecțioase, agentul șancrului moale, bacilul influenței Pfeiffer, germen asociat al multor afecțiuni ale căilor respiratorii.

Toate bacteriile hemoglobinofile (grupul *Haemophilus*) au forma unor bacili mici, imobili, nesporogeni și neîncapsulați, *gram-negativi*. Cultura lor este posibilă numai pe medii speciale, unde dau naștere la colonii mici și fine. Proprietățile chimice și antigenice permit diferențierea tipurilor.

Scanned with OKEN Scanner

DIAGNOSTICUL MICROBIOLOGIC AL TUSEI CONVULSIVE

Se cercetează sputa obținută prin expectorație sau, mai bine, prin însămînțarea directă pe plăci: se pune la distanță de 5—8 cm în fața gurii bolnavului o cutie Petri cu mediu Bordet-Gengou (glicerină, cartofi și geloză-sînge), invitînd bolnavul să tușească. La copii se așteaptă apariția unei chinte normale sau se provoacă o chintă de tuse. Coloniile tipice care apar după 2—5 zile sînt mici, strălucitoare, ca picăturile de mercur. În frotiuri se găsesc bacili mici gram-negativi, colorați slab cu culorile obișnuite de anilină. *Haemophilus pertussis* (bacilul Bordet-Gengou) se diferențiază de restul grupului prin lipsa proprietăților fermentative și prin reacțiile cu seruri specifice. Injectați intradermic la iepure sau cobai, dau necroză locală (dermonecroză).

Dacă se inoculează tulpini recent izolate intraperitoneal la cobai, aceștia mor de la o anumită doză în sus. Se pot face reacții de aglutinare sau de fixare a complementului cu ser de bolnav, iar probele cutanate de evidențiere a alergiei nu și-au găsit o întrebuințare largă în tusea convulsivă.

Tratament. Vaccinul împotriva tusei convulsive se administrează, atît curativ, cît și preventiv. Se mai întrebuințează ser hiperimun sau ser de convalescent.

Tratament nespecific. Streptomicină, cloromicetină.

BACILUL ȘANCRULUI MOALE *(HAEMOPHILUS DUCREY)*

Șancrul moale este o boală venerică cu localizarea la locul de intrare al agentului patogen. În conținutul purulent al ulcerației, bacilul Ducrey are caractere morfologice precise: bacili mici, ovali, grupați perechi, în lanțuri sau paralel, adesea intracelulari, *gram-negativi.* Cultura se poate face pe medii proaspete preparate din geloză 3% și 20—33% sînge defibrinat de iepure sau pe 4 părți mediu cu ou și o parte geloză glicerinată. Coloniile sînt mici, strălucitoare, ușor bombate, albe-cenușii. În frotiurile din culturi se văd lanțuri scurte, imobile. Nu este sporogen. Diagnosticul șancrului moale se pune în special pe baza examenului bacterioscopic al conținutului leziunii. Pentru păstrarea morfologiei tipice și a dispoziției streptobacilare, prepararea frotiurilor trebuie făcută cu material din fundul leziunii și întins lent pe lamă în strat gros.

Lucrare practică:

a) Preparare de geloză-sînge.
b) Însămînțare pe geloză-sînge.

CAPITOLUL al XXVI-lea

BACILUL TUBERCULOZEI

Bacilul Koch este agentul patogen al tuberculozei.

Bacilul tuberculozei a fost descoperit de Robert Koch și îi poartă numele.

Bacilul Koch nu este un saprofit al omului și nici al animalelor. El este un parazit patogen obligatoriu și se întîlnește numai în produsele patologice.

În organism îl găsim în spută, lichidul pleural, peritoneal, urină, materii fecale, în sînge, în lichidul cefalorahidian etc.

MORFOLOGIA BACILULUI TUBERCULOZEI

Aspect. Colorabilitate. Bacilul tuberculozei are caractere de colorabilitate diferite față de ceilalți microbi studiați pînă acum.

Datorită compoziției lui chimice și structurii lui celulare prinde greu culorile de anilină, dar o dată colorat rezistă la acțiunea decolorantă a acizilor și a alcoolului. De aceea este definit ca *acido-alcoolorezistent.* Acest caracter al bacilului tuberculos se datorește prezenței micolului, o ceară nesaponificabilă, care are o anumită repartiție în celula microbiană. Pentru colorarea bacilului se întrebuințează soluții concentrate de coloranți și acestea se fixează numai în prezența căldurii. Sub acțiunea căldurii, soluția concentrată de fucsină se fixează pe corpul bacilului. Această fixare se face atît de strîns, încît cu orice decolorant am interveni, de exemplu cu acid și alcool, bacilul nu se mai decolorează.

De aici denumirea și caracterul special: *acido-alcoolorezistența.*

Colorația specială care întrunește această calitate este colorația Ziehl-Neelsen, care a fost descrisă la partea generală. Prin această colorație, bacilul tuberculozei apare ca un bacil drept sau foarte ușor incurbat, lung între 1—5 μ și 0,3—0,5 μ grosime. Există forme lungi, mijlocii și scurte. Examinat în stare proaspătă se prezintă sub forma unui bacil imobil, care are uneori în corpul lui niște granulații strălucitoare.

Scanned with OKEN Scanner

Examinaţi după coloraţia Ziehl-Neelsen, bacilii apar uneori izolaţi, alteori aşezaţi mai mulţi la un loc, în grămezi, unde pot fi aşezaţi paralel, în X, în V sau în L. Această grupare în grămezi este obişnuită pentru formele scurte.

Ei se colorează în roşu cu fucsină, iar restul cîmpului (leucocitele şi ceilalţi microbi, eventual) în albastru.

Uneori ei prind culoarea în mod uniform pe toată suprafaţa celulei. Cînd sînt însă recoltaţi din culturi vechi sau din unele spute, în interiorul bacilului apar, în lungimea lui, nişte părticele decolorate, care fac ca bacilul să aibă aspectul de întreruperi. Bacilii sînt uneori atît de scurţi încît au forma unei granulaţii.

In grupul bacililor acido-alcoolorezistenţi se descriu următoarele tipuri:

1. bacili tuberculoşi: uman, bovin şi aviar, tipuri de bacili ai animalelor cu sînge cald;

2. bacili tuberculoşi ai animalelor cu sînge rece: la peşti, broaşte, broaşte ţestoase;

3. bacili acidorezistenţi saprofiţi: bacilul untului, bacilul vegetalelor, bacilul smegmei;

4. bacilul leprei umane (Hansen), bacilul leprei şobolanilor (Stefanski).

Fig. 70. — Bacilul tuberculozei

Culturi. Este un microb aerob; temperatura optimă este de 38°. Se dezvoltă greu pe medii artificiale. Există însă anumite substanţe organice care îi uşurează dezvoltarea: oul, cartoful, glicerina, asparagina, vitaminele, glucoza, serul sanguin. Cele mai bune medii sînt cele cu ou. Pe toate mediile dezvoltarea lui se face foarte încet, în 3—4 săptămîni.

Medii solide. Pe aceste medii bacilul tuberculos creşte într-un strat uscat, zbîrcit, cu ridicături, solzos, de culoare albă-cenuşie sau bătînd în gălbui-cenuşiu.

În mediile lichide formează un văl la suprafaţă, uscat, fărîmicios, la început subţire, apoi pînă în 3—4 săptămîni se îngroaşă, devenind alb-cenuşiu.

Rezistenţa bacilului tuberculozei. Bacilii rămîn vreme îndelungată vii şi virulenţi în sputele uscate, în locuri întunecate şi la umezeală. Dimpotrivă, lumina solară îi distruge foarte repede,

în cîteva ore; razele ultraviolete în 15 minute. Deci pericolul de contagiune va fi mult mai mare în preajma bolnavului atunci cînd acesta se află într-o cameră, decît cînd este întîlnit în aer liber, pe stradă etc. În pămînt și în ape (atunci cînd ele au fost infectate cu produse patologice) rezistă de asemenea un timp mai îndelungat. Bacilul tuberculozei rezistă mult și la acțiunea substanțelor antiseptice, ceea ce se explică prin faptul că membrana învelitoare a bacilului e formată din substanțe ceroase.

Toxina. Bacilul tuberculos conține o endotoxină. Nu produce exotoxine. Extractul care se obține dintr-o cultură în bulion glicerinat, veche de șase săptămîni, omorîtă la 100°, și concentrată prin evaporare, se numește tuberculină.

Tuberculina brută este un lichid siropos, de culoare brună, care se întrebuințează pentru diagnostic și tratament. Injectarea ei, la animalul sau omul tuberculos, determină o reacție locală și generală.

Patogenitatea pentru animale. Tuberculoza nu este o boală specifică omului. Ea se poate întîlni la bovine și la păsări. De asemenea putem să o întîlnim la porci, oi și capre.

Experimental, cobaiul este cel mai sensibil dintre toate animalele de laborator la infecția tuberculoasă. Inocularea sub piele de produse tuberculoase (spută, urină, fecale) dă în 8—10 zile inflamația ganglionilor din regiune cu șancru de inoculare. Șancrul de inoculare este o ulcerație cu marginile tăiate drept, cu contur neregulat, care nu se vindecă. După 2 săptămîni cobaiul începe să piardă din greutate, iar după 6—10 săptămîni moare. La autopsia animalului se găsesc leziuni tuberculoase în ficat, splină, ganglionii limfatici și leziuni mai ușoare în plămîni. Dacă inocularea se face intravenos, cobaiul capătă o septicemie bacilară, denumită *granulie*.

Iepurele este mai puțin sensibil la tuberculoza de tip uman, este însă sensibil la tuberculoza de tip bovin.

PATOGENITATEA PENTRU OM

La om, aproape toate organele pot fi invadate de tuberculoză. Organul cel mai des lovit de această infecție este însă plămînul.

Aici tuberculoza poate să evolueze, fie un timp mai îndelungat (tuberculoză pulmonară cronică), fie rapid (tuberculoză pulmonară acută). Alte localizări: ganglionii, seroasele (pleurezii, peritonite, meningite), rinichii, intestinul, capsulele suprarenale, pielea, articulațiile și mai rar splina. Generalizarea în sînge poartă numele de granulie.

Contagiunea se face mai ales prin spute proaspete sau uscate și prin particule de spută, pe care bolnavul le proiectează în jurul lui atunci cînd vorbește, strănută sau tușește.

Aceste particule pot fi inhalate direct de individul care stă în preajma bolnavului. Aceasta este *contagiunea directă*.

Scanned with OKEN Scanner

Particulele pot însă să cadă pe jos, pe obiecte, pe haine şi să fie ridicate de vînt sau de orice mişcare de aer, şi pot fi inhalate ca fine particule de praf. Acesta este un exemplu de *contagiune indirectă.*

Infecţia tuberculoasă *pe cale digestivă* este mult mai rară decît aceea a aparatului respirator.

Mucoasa cavităţii bucale şi cea a esofagului opun, prin epiteliul lor, o mare rezistenţă pătrunderii microbilor. De asemenea, mucoasa stomacului luptă împotriva lor prin aciditatea secreţiei ei. Cînd însă microbii sînt introduşi cu alimentele, în mare cantitate, de exemplu la sugarii care sug la un sîn prins de tuberculoză, sau care sînt alimentaţi cu lapte de vacă conţinînd bacili, sau cînd alimentele ingerate de un adult sînt eventual murdărite cu sputa provenind de la un tuberculos, bacilii găsesc o bună localizare în vasele şi ganglionii limfatici ai intestinului.

Alteori bacilul rămîne localizat la piele şi dă o tuberculoză a pielii, sau *lupus*. Alteori se localizează în *oase* şi articulaţii sau în aparatul uro-genital.

In tuberculoză pulmonară, bacilul tuberculos poate să determine leziuni inflamatorii ale ţesutului pulmonar, care să meargă, fie spre formarea de tuberculi (formaţii inflamatorii închistate), fie spre *cazeificare* (o adevărată topire a ţesutului pulmonar).

Semnele clinice pot lipsi uneori complet. După leziunea determinată de bacili, la locul de pătrundere în organism, poate urma o perioadă de linişte, care să dureze toată viaţa.

In aceste cazuri, numai reacţia la tuberculină poate dovedi că a existat vreodată o infecţie.

Cînd boala este aparentă, semnele pot fi locale, după organul care suferă. Dacă e vorba de *plămîni:* tuse, spută purulentă sau cu sînge (hemoptizii). Semne generale: temperatură, lipsă de poftă de mîncare, slăbire, transpiraţii nocturne etc.

Diagnosticul de laborator. Numai prezenţa bacilului în diverse produse patologice ne permite să spunem cu certitudine că acea leziune este de natură tuberculoasă. Bacilul se caută în spute la cei care elimină sputa uşor, în sucul gastric, cînd înghit sputa (la copii), în materiile fecale în tuberculoză intestinală şi în urină în tuberculoza aparatului urinar.

Cercetarea bacilului tuberculozei în spute. In cele mai multe cazuri de tuberculoză pulmonară deschisă, o cercetare micro-

scopică amănunțită, repetată și atentă a sputei este suficientă pentru punerea unui diagnostic.

Sputa trebuie bine întinsă; se ia ansa de platină, care a fost încălzită la roșu în flacără, și se întinde din părțile purulente, groase ale sputei pe suprafața a două sau trei lame, care au fost mai întîi bine spălate și flambate. Se usucă lamele, se fixează la flacără și apoi se colorează cu coloranția Ziehl-Neelsen.

Se poate întîmpla ca o spută să conțină atît de puțini bacili încît să nu-i putem găsi, cu toate insistențele noastre. Atunci este necesar să aplicăm sputei metode de îmbogățire în bacili.

Pentru acest scop trebuie să facem ca sputa, din legată și vîscoasă cum este, să devină lichidă, pentru ca astfel să pună în libertate toți bacilii care se găsesc în filamentele de mucus. Acest procedeu de fluidificare și îmbogățire a sputei se numește omogenizare.

Există mai multe procedee de omogenizare a sputei.

1. Se poate pune sputa la termostat și prin acțiunea căldurii ea se fluidifică. A doua zi se centrifughează și din sediment se întind frotiuri, care se colorează după metoda Ziehl-Neelsen.

2. Alt procedeu este acela cu *antiformină.*

Sputei suspecte i se adaugă un volum egal de antiformină. Antiformina este un amestec de hipoclorit de sodiu cu hidrat de sodiu în anumite proporții. Ea are proprietatea de a dizolva toate substanțele organice, afară de ceara bacililor, pe care o lasă intactă. Se agită bine amestecul și îl lăsăm să stea 2—5 ore. Apoi se centrifughează, se spală depozitul de la fund cu soluție cloruro-sodică izotonică și se examinează pe lamă, tot cu metoda Ziehl-Neelsen.

O altă metodă este omogenizarea prin metoda de flotație după Bobrov.

Dacă tuberculoza este localizată în pleură, se cercetează lichidul pleural după aceleași procedee ca și sputa. Dacă se bănuiește o localizare în intestin, se examinează materiile fecale.

Se zdrobesc materiile fecale într-un mojar cu o soluție de clorură de sodiu 25 g ‰, se filtrează prin tifon într-o eprubetă de centrifugă. Peste un volum din acest amestec se adaugă un volum dintr-un amestec în părți egale de ligroină plus eter sulfuric. Se centrifughează la 4—5 000 de ture pe minut. Se ia cu ansa din limita de separare a lichidelor și se fac frotiuri.

Se poate de asemenea cerceta bacilul în:

Scanned with OKEN Scanner

Lichidul cefalorahidian

Se recoltează lichidul în mod steril, într-o eprubetă. Se lasă să stea 24 de ore. In cazul cînd lichidul este infectat cu bacili tuberculoşi, el formează un văl foarte subţire, care se scoate cu ajutorul unei anse şi se întinde cu nişte ace foarte fine, pe o lamă. Se usucă, se fixează şi se colorează cu coloraţia Ziehl-Neelsen.

Culturi. Dacă toate mijloacele de mai sus nu sînt suficiente pentru identificarea bacililor, se pot face însămînţări pe medii speciale, cu ou şi verde malahit (mediul Loewenstein). Verdele malahit din acest mediu are proprietatea de a împiedica dezvoltarea celorlalţi microbi banali din diferite produse.

Însămînţările din spută se fac după tratarea acesteia cu acid urmată de neutralizare, sau după ce a fost omogenizată prin antiformină şi depozitul spălat cu soluţie cloruro-sodică izotonică sterilă. Atunci cînd bănuim vreo granulie, se fac hemoculturi pe mediul Loewenstein. Se pot utiliza culturi pe lamă ale bacilului Koch, în medii cu ser de om.

Alt mijloc de diagnostic de laborator este inocularea la cobai.

Cobaiul poate fi injectat intraperitoneal sau sub piele cu spută, urină sau emulsie de fecale suspecte (după ce au fost în prealabil tratate ca şi pentru însămînţări). In cazul cînd produsul conţine bacili, cobaiul moare în 4—6 săptămîni şi se pot constata bacili în organe.

Un mijloc prin care ne putem da seama dacă în organism a existat cîndva o leziune tuberculoasă este *intradermoreacţia la tuberculină.*

Dacă după o asemenea injecţie cu tuberculină se produce o reacţie locală (roşeaţă), aceasta reprezintă o reacţie pozitivă şi ne arată că în organism a avut loc în trecut o infecţie tuberculoasă. Dimpotrivă, o reacţie la tuberculină negativă arată că individul nu a fost niciodată atins de infecţia tuberculoasă.

Tratamentul specific. In terapeutică se întrebuinţează uneori tuberculina, însă în doze minime mărite progresiv. Acest tratament se aplică cu multă precauţie, nefiind recomandat decît la bolnavii fără temperatură, cu infecţii localizate.

Antigenul metilic este un extract în alcool metilic de corpi bacilari, din care au fost înlăturaţi mai întîi corpii graşi. El este complet netoxic pentru om şi animal. Se întrebuinţează sub formă de injecţii, în cantităţi treptat crescînde, administrate cam de două ori pe săpămînă.

Tratament nespecific. Dintre antibiotice, streptomicina, administrată timp îndelungat, în doze de 1 g pe zi, timp de săptămîni sau luni, are efect terapeutic. Este activă mai ales la copii şi în

Scanned with OKEN Scanner

formele incipiente. Tuberculoza cronică a adultului e mai puțin influențată, datorită barierelor de țesut scleros ce înconjură focarul tuberculos, care în felul acesta nu este accesibil antibioticului.

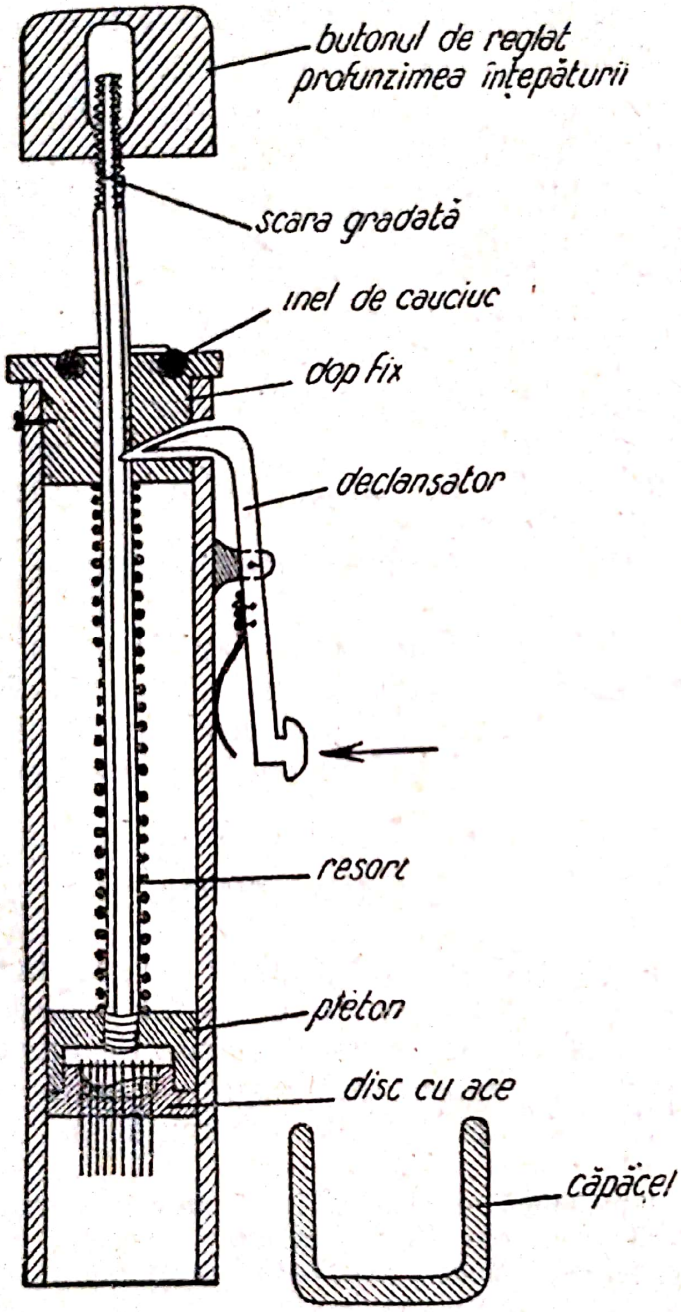


Fig. 71. — Aparatul Bălteanu

Meningitele tuberculoase, sigur mortale altădată, pot fi astăzi vindecate cu streptomicină.

Unii bacili tuberculoși sînt însă rezistenți la antibiotic. Numai astfel se explică numeroasele eșecuri în tratament. La streptomicină se pot asocia acidul paraaminosalicilic (PAS) și tiosemicarbazona, substanțe active și hidrazida acidului nicotinic, în doze zilnice, timp îndelungat. Aceste tratamente sînt ajutătoare și nu pot înlocui, pentru numeroase forme de tuberculoză, cura igieno-dietetică, pneumotoraxul, tratamentul chirurgical.

Profilaxia tuberculozei. Profilaxia în tuberculoză constă în următoarele măsuri:

Descoperirea (depistarea) bolnavului și împiedicarea contagiunii prin izolare și tratament. Examenele radiologice în masă (microradiografia) aduc un raport însemnat în depistarea cazurilor de boală.

Izolarea se poate face la domiciliu, cu îndepărtarea mai ales a copiilor, care se pot îmbolnăvi ușor.

Scanned with OKEN Scanner

Instituţiile care joacă un rol important în profilaxia şi tratarea tuberculozei sînt: dispensarele, spitalele, sanatoriile şi preventoriile.

Mărirea rezistenţei în faţa bolii se realizează prin măsuri economice şi sociale: locuinţe igienice, alimentaţie suficientă, sport în aer liber, cure balneo-climatice, cantine, măsuri de igienă a muncii etc.

In ţara noastră, îndeplinirea acestor condiţii constituie o preocupare deosebită de zi cu zi a tuturor organelor de stat, care, sub îndemnul Partidului, contribuie la ridicarea condiţiilor culturale şi de trai ale oamenilor muncii.

Un loc important în profilaxie îl ocupă vaccinarea cu B.C.G.

B.C.G. este un vaccin cu care se face vaccinarea preventivă la copiii neinfectaţi de tuberculoză.

Astfel, B.C.G. se administrează numai la nou-născuţi sau la copiii mai mari, cărora li s-a făcut mai întîi o reacţie la tuberculină şi care a dat un rezultat negativ. B.C.G. se poate administra pe cale bucală (la nou-născuţi, la care mucoasa digestivă este foarte permeabilă), sau prin scarificaţii ale pielii. La noi în ţară se utilizează aparatul Bălteanu: principiul funcţionării acestui aparat este identic cu acela al acului Francke, doar că aici în locul unui singur ac avem un mănunchi de ace (vezi figura 71).

Vaccinul se aplică pe piele (cîteva picături), apoi se declanşează aparatul aplicat pe suprafaţa de piele, care a fost acoperită în prealabil cu vaccin. Locul de predilecţie al aplicării B.C.G.-ului este suprafaţa anterioară a coapsei.

Lucrare practică:

a) Colorare de frotiuri din spută cu coloraţie simplă şi cu coloraţie Ziehl-Neelsen.

b) Intradermoreacţia la tuberculină.

c) Demonstraţie de vaccinare B.C.G.

CAPITOLUL al XXVII-lea

BACILUL LEPREI

Bacilul leprei, asemănător cu bacilul tuberculozei ca aspect şi acidorezistenţă, a fost descoperit de Hansen.

Produsele în care îl găsim:

Il găsim localizat în mucusul nazal, nodulii cutanaţi şi nervoşi, salivă, fecale, laptele femeilor şi în sîngele din leziunile deschise.

Scanned with OKEN Scanner

MORFOLOGIA

Aspect. Colorabilitate. Este un bacil care măsoară între 1—5 μ lungime. Ca și bacilul tuberculozei, se colorează prin coloranți obișnuiți, dar făcîndu-i să acționeze un timp mai îndelungat. El este gram-pozitiv. Prezintă și el caracterul de *acidorezistență, însă nu de alcoolo-acidorezistență ca bacilul tuberculozei.* Se colorează prin coloratia Ziehl-Neelsen, în roșu, ca și bacilul tuberculozei. Uneori apare în întregime colorat, uneori pare întrerupt. Îl întîlnim grupat în grămezi de bastonașe paralele, în protoplasma unor globule albe, umplîndu-le complet. Acestea se numesc celule leproase. Bacilii aceștia sînt de multe ori legați între ei printr-o substanță gelatinoasă, caracteristică pentru lepră.

Culturi. Bacilul leprei nu a putut fi cultivat pe nici un fel de mediu. Prin acest caracter se diferențiază de bacilul tuberculozei.

Rezistență. Se pare că rezistă foarte mult în mediul extern, fapt confirmat prin aceea că s-a observat că obiectele de care s-a folosit un bolnav au fost izvoare de contagiune vreme îndelungată.

Patogenitatea pentru animale. Bacilul nu este patogen pentru nici un animal de laborator.

INFECȚIA

Această boală contagioasă se întîlnește în cea mai mare parte în țările calde și în mici focare în Anglia, Franța și la noi.

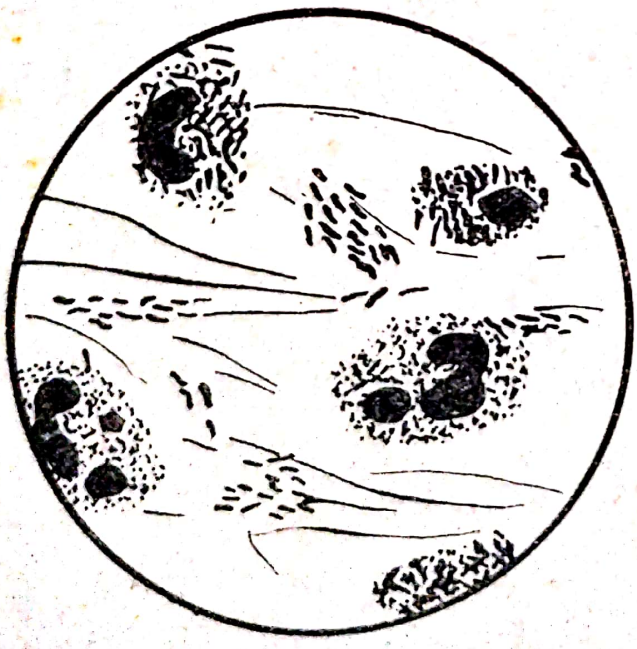


Fig. 72. — Bacilul leprei

Contagiunea directă este cauzată de lipsa de igienă și de contactul cu bolnavii.

Contagiunea indirectă este posibilă prin intermediul obiectelor obișnuite sau al îmbrăcămintei purtată de un bolnav. Se pare că bacilii pătrund pe cale nazală, digestivă sau prin piele. Infecția poate invada pielea sau sistemul nervos. Bacilul formează în țesuturi niște leziuni inflamatorii specifice, care se numesc leproame sau *tuberculi leproși.*

Scanned with OKEN Scanner

Acestea nu fac niciodată puroi, ci numai leproamele superficiale de pe piele pot să se ulcereze. Leproamele pot fi localizate la pielea feţei, pe mucoase, pe ochi (în acest caz dau orbire) sau pe mucoasa nazală. Atunci cînd invadează nervii, duc la paralizii. Formele cronice prind ganglionii.

Semne clinice sînt: slăbire, somnolenţă, dureri reumatice, tulburări digestive şi apariţia pe piele a unor pete roşii, situate în special pe faţă, febră mare de 40°, mai tîrziu ulceraţii ale pielei, paralizii etc.

Diagnostic de laborator: se face numai prin examenul secreţiilor nazale, bucale şi al leproamelor prin frotiuri colorate după metoda Ziehl-Neelsen.

Tratament specific nu există. Se obţin rezultate bune prin tratamentul cu derivate ale uleiului de chaulmoogra, streptomicină, tiosemicarbazonă.

CAPITOLUL al XXVIII-lea

BACTERIDIA CĂRBUNOASĂ ŞI INFECŢIA CĂRBUNOASĂ

Bacteridia cărbunoasă, numită şi bacilul anthracis, este agentul cauzator al infecţiei cărbunoase sau „antraxul", care se dezvoltă la om şi animale. Ea a fost descoperită de Davaine, în anul 1864, în sîngele animalelor bolnave de cărbune (dalac).

Se găseşte constant în pustula cărbunoasă, în lichidul veziculelor ce o înconjură, în sîngele omului sau animalelor bolnave, pe părul, pielea şi carnea animalelor bolnave, precum şi în pămîntul infectat de urina şi fecalele animalelor bolnave.

MORFOLOGIE

Bacteridia cărbunoasă se prezintă sub forma unui bacil destul de lung, cu dimensiuni variind între 5—10 microni lungime şi 1—2 microni lărgime, cu capetele tăiate drept, *gram-pozitiv*, imobil, nar izolat, dispus mai des în filamente. În organism şi în culturi pe medii albuminoase prezintă o capsulă subţire.

În sîngele cadavrelor sau în medii neprielnice pentru dezvoltarea lui, bacilul antraxului devine sporulat. Sporul este unic şi situat central sau subterminal. Cu metode de colorare speciale, sporii apar colorați în roşu strălucitor, în contrast cu corpul

Scanned with OKEN Scanner

bacterian, care apare colorat în albastru. Sporii sînt foarte rezistenţi la căldură, uscăciune şi substanţe chimice. În pămînt sporul poate rezista mai mulţi ani.

Caractere de cultură. Bacteridia cărbunoasă este un microb aerob şi anaerob facultativ. Creşte uşor pe toate mediile de cultură, la o temperatură optimă de 37° şi într-un mediu neutru sau uşor alcalin.

Însămînţată în *bulion,* formează după 12 ore depozit floconos, restul mediului rămînînd limpede.

Pe *geloză,* după 24 de ore de la însămînţare apar colonii mici, caracteristice, cu marginile dantelate, de culoare albă-cenuşie. La 48 de ore coloniile devin filamentoase, cu margini neregulate, ca florile de gheaţă.

Pe gelatină, în coloană, după 4—5 zile dă colonii cu aspect de brad cu vîrful în jos, prin lichefierea mediului.

PATOGENITATEA PENTRU OM ŞI ANIMALE

Bacteridia cărbunoasă este patogenă pentru om şi numeroase animale (oi, cornute mici şi mari etc.).

Ea poate invada organismul pe trei căi, dînd tot atîtea forme de boală: pe cale *cutanată,* dînd pustula malignă sau cărbunele cutanat, pe cale *respiratorie,* dînd cărbunele pulmonar, pe cale *digestivă,* dînd cărbunele intestinal.

Fig. 73. — Bacilul cărbunelui

Cărbunele *cutanat* sau *pustula malignă* apare după o perioadă de incubaţie de 1—3 zile, sub forma unei pustule cu centrul negricios hemoragic (cărbune), înconjurată de o serie de vezicule pline cu un lichid galben, cu umflarea accentuată a regiunii şi a ganglionilor respectivi. Uneori acest proces local se poate complica cu o septicemie gravă. Contaminarea se face prin contactul cu animalele bolnave, cu părul, pielea şi carnea lor.

Scanned with OKEN Scanner

Se observă mai des la grăjdari, păstori, pielari, blănari, care din cauza profesiei lor pot veni mai des în contact cu aceste produse infectate.

Cărbunele pulmonar apare în urma inhalării sporilor de cărbune. Se observă mai des la lucrătorii care prelucrează cîrpe vechi, în industria hîrtiei, la blănari etc.

Boala începe cu fiori, febră mare, dureri de cap, vărsături, respiraţie grea, tuse, spută sanguinolentă. Este o formă foarte gravă şi moartea poate surveni în 3—5 zile.

Cărbunele intestinal apare în urma consumării de carne insuficient fiartă, provenită de la un animal bolnav.

Această formă începe cu febră, frisoane, colici abdominale şi scaune diareice cu mucus şi sînge. Starea generală se înrăutăţeşte, apar fenomene septicemice şi moartea survine în 3—6 zile.

Păsările şi animalele cu sînge rece au o imunitate naturală faţă de cărbune.

Diagnosticul de laborator: se examinează, din punct de vedere bacteriologic, conţinutul pustulelor (bubelor), sîngele, sputa sau fecalele omului sau animalelor bolnave.

Frotiurile din aceste produse patologice se colorează cu metoda Gram. Dacă este vorba de o infecţie cărbunoasă, la examenul microscopic al frotiurilor găsim bacilii caracteristici, mari, cu capetele tăiate drept, colorați în violet, incapsulaţi, dispuşi în lanţuri, mai rar izolaţi.

Însămînţările de produse patologice pe medii de cultură dau colonii caracteristice, pe care le-am descris mai sus. Hemocultura este foarte des pozitivă, bulionul prezentînd după cîteva ore un depozit floconos, restul mediului rămînînd clar.

Inocularea produselor patologice, precum şi a culturilor la animale de laborator dă rezultate pozitive. Animalele cele mai sensibile la acţiunea bacteridiei cărbunoase sînt: iepurele, cobaiul şi şoarecele.

După 10 ore de la inocularea subcutanată sau cutanată (după scarificaţie) a cîtorva picături de cultură apare la locul inoculării o umflătură. Ganglionii regionali se măresc. După 30 de ore animalul devine neliniştit, respiraţia se accelerează şi moare. La autopsie se constată un lichid gelatinos la nivelul umflăturii de la locul de inoculare, ficatul şi splina mărite, urina hemoragică şi un sînge negru necoagulat. În sînge se găsesc cantităţi imense de bacteridii cărbunoase.

Pentru punerea diagnosticului chiar în organe putrezite, recoltate de la animale moarte de cărbune, se utilizează o reacţie numită *reacţia Ascoli*. Această reacţie se efectuează astfel: bucăţi

Scanned with OKEN Scanner

mici din organul suspect se fierb citeva minute în soluţie clorurosodică izotonică. Se filtrează apoi prin hîrtie de filtru. Lichidul clar obţinut prin filtrare este apoi pus în contact cu serul specific anticărbunos. În caz de reacţie pozitivă se produce un precipitat sub forma unui inel la locul de separare al lichidelor.

Tratamentul specific al infecţiei cărbunoase constă în administrarea serului specific anticărbunos. Acesta se prepară prin injectarea repetată a cailor, pe cale intradermică, subcutanată şi intravenoasă, cu culturi atenuate de bacili cărbunoşi omoriţi.

Tratamentul cu ser este cu atît mai eficace cu cît este întrebuinţat mai aproape de începutul bolii.

În cazurile grave, serul se administrează în doze mari, utilizînd şi calea intravenoasă.

Tratamentul nespecific: penicilină, sulfatiazol.

Profilaxia cărbunelui se face prin controlul animalelor înainte de tăiere, prin dezinfecţia pieilor, a blănurilor şi părului provenit de la animale suspecte, prin vaccinarea preventivă anticărbunoasă a animalelor.

Lucrare practică:

a) Colorare simplă şi dublă de frotiuri cu bacilii cărbunelui.
b) Demonstrarea reacţiei Ascoli.

CAPITOLUL al XXIX-lea

BACILUL MORVEI *(MALLEOMYCES MALLEI)*

Morva este o boală infecto-contagioasă a animalelor, în special a cailor, măgarilor, catîrilor şi în mică măsură şi a altor animale, de la care o poate contracta omul, care este sensibil la această boală.

Formele clinice ale bolii la om sînt: forma acută cu secreţie nazală purulentă, ciocolatie, fetidă, cu pustule care se ulcerează, cu abcese, adenite, bronhopneumonie etc. şi forma cronică (cutanată şi viscerală).

Surse de infecţie sînt:

Animalele bolnave de morvă

Identificarea agentului patogen se poate face prin cercetarea caracterelor morfologice, prin culturi, studiul proprietăţilor biologice, inoculări la animale, prin serodiagnostic (aglutinare, precipitare şi reacţia de fixare a complementului).

Scanned with OKEN Scanner

a) *Caractere morfologice.* Bacilul morvei are forma unui bastonaş drept sau uşor incurbat, cu extremităţile rotunjite. Aspectul se poate modifica, după mediul pe care a fost cultivat şi după vechimea culturii. Dacă este cultivat în bulion, bastonaşul devine mai scurt şi ia aspectul unui micrococ; în alte cazuri se dispune în formă de lanţuri. În culturile vechi prezintă forme de involuţie cu aspectul unor filamente cu extremităţi umflate, ovoide, piriforme etc., uneori chiar se ramifică.

Bacilul morvei se colorează greu. Pentru a-l pune în evidenţă sînt necesare substanţe mordante, ca: albastrul Loeffler, fucsina Ziehl etc. Este *Gram-negativ.* O dată colorat, acest germen prezintă în interiorul corpului microbian unele granulaţii, care pot fi puse în evidenţă mai ales cu coloraţia Neisser (vezi capitolul al XXIV-lea, „Difteria"). Colorat cu o soluţie diluată de albastru de metilen, se observă o colorare accentuată a polilor corpului microbian. Examenul frotiurilor din produse patologice, de cele mai multe ori, nu decelează prezenţa germenului.

Materialul patologic de examinat: secreţia nazală, puroi din abcese, ganglioni şi splină.

b) *Cultivarea bacilului morvei* reuşeşte greu în prima generaţie, însă după două—trei treceri creşte uşor pe medii de cultură neutre sau uşor alcaline glicerinate. Din materialul patologic de examinat trebuie totdeauna însămînţate mai multe anse pe mediu, deoarece bacilul morvei este destul de rar.

Bacilul morvei este aerob, temperatura optimă de dezvoltare fiind de 38°, însă poate creşte şi la 25°, oprindu-se la 45°, pentru ca la 55° să moară.

c) *Proprietăţi biologice.* Culturile proaspete sînt foarte virulente, însă ţinute o săptămînă la termostat, la 37°, bacilii îşi pierd virulenţa. Virulenţa lor se exagerează prin treceri pe animale.

Puterea toxigenă a bacilului morvei se evidenţiază dacă inoculăm la animale receptive o cultură de bacili virulenţi omorîţi la 100° sau filtratul unei culturi; animalele se cașectizează după scurt timp şi mor.

Maleina este un extract glicerinat de bacili morvoşi, care conţine endotoxina germenului (preparată după o tehnică asemănătoare cu tehnica de preparare a tuberculinei).

Maleina se întrebuinţează pentru punerea diagnosticului de morvă la animale. La locul inoculării, la animalul bolnav apare un edem, temperatura se ridică după 8—12 ore de la inoculare, pentru ca după 50 de ore să revină la normal. Animalele care nu sînt bolnave nu reacţionează la introducerea acestei substanţe.

Scanned with OKEN Scanner

La om nu se întrebuințează, din cauza intensității reacțiilor pe care le provoacă.

d) *Inoculări la animale.* Dintre animalele de laborator, cobaiul este cel mai sensibil la infecția morvoasă. Cobaiul mascul prezintă o vaginalită supurată.

e) *Serodiagnosticul* aduce un aport important la punerea unui diagnostic bacteriologic al morvei, recurgînd atît la reacția de aglutinare, cît și la reacția de precipitare și fixare a complementului.

Cutireacția cu maleină se execută la om cu o diluție de 1/20, inofensivă în această concentrație, urmînd tehnica cutireacției Pirquet.

Tratamentul. Morva este o boală foarte gravă, terminînd de obicei prin moarte. În unele cazuri de îmbolnăvire s-a obținut vindecarea cu sulfamide și streptomicină.

Profilaxia se realizează prin depistarea la timp și suprimarea animalelor surse de infecție (cai, măgari, catîri).

Se va da o *atenție deosebită* protecției personalului care îngrijește animalele, precum și personalului de laborator care manipulează cu materialul infecțios (laborator de bacteriologie, medicii și cadrele sălilor de autopsie), deoarece pericolul de contaminare este foarte mare.

CAPITOLUL al XXX-lea
BRUCELOZELE

Sub numele de bruceloze se înțeleg bolile pe care le provoacă trei specii de microbi, ce aparțin aceluiași gen: *Brucella melitensis, Brucella abortus bovis* și *Brucella suis.* Acești microbi pot îmbolnăvi, atît animalele, cît și omul, care se contaminează de la animalele bolnave și anume:

1. *Brucella melitensis* îmbolnăvește animalele cornute mici (oi, capre).

2. *Brucella abortus bovis* se întîlnește la animalele mari (vaci, cai).

3. *Brucella suis* se întîlnește la porci.

Patogenitate. La animale, brucelele provoacă o boală gravă, avortul infecțios. Ele se infectează pe cale digestivă, înghițind microbii o dată cu hrana. Pătrunzînd apoi în sînge, ele ajung la uterul animalului gravid, unde provoacă un proces infecțios, care duce la avort. Microbii se elimină din corpul animalelor bolnave cu sîngele, fătul avortat, urina, materiile fecale, laptele.

Scanned with OKEN Scanner

Boala poate evolua acut, ducînd la moartea animalului. De multe ori însă ea devine cronică, microbii rămîn în corpul animalului și la o nouă sarcină ei se înmulțesc iar în uter și provoacă din nou avort. Acest lucru se repetă apoi de cîte ori animalul este gravid.

Omul se îmbolnăvește dacă vine în contact cu aceste produse infectate. Cei mai expuși sînt îngrijitorii de animale, mulgătorii, medicii veterinari, agenții sanitari etc., care prin profesia lor vin în contact cu animalele bolnave. De aceea de cele mai multe ori bruceloza este o *boală profesională*. Omul se mai poate contamina dacă consumă laptele sau carnea unui animal bolnav de bruceloză.

Microbii pot pătrunde deci în organismul omului prin diferite căi: prin leziunile pielii, prin mucoase, prin tubul digestiv.

Brucelele sînt foarte patogene pentru om, mai ales *Brucella melitensis*, care produce febra de Malta. *Brucella suis*, mai patogenă decît *Brucella abortus*, produce ca și aceasta o boală febrilă de lungă durată. La om nu se produce avort, dar se produc complicații prin localizarea microbilor în articulații, ficat și sistemul nervos.

Bruceloza este răspîndită și în țara noastră (*Brucella abortus, Brucella suis*) și produce pagube economice importante. De aceea ea trebuie combătută energic.

Morfologie. Brucelele sînt cocobacili mici, gram-negativi. Nu dau spori, nu formează capsule. Cresc pe medii de cultură la care se adaugă proteine animale (extract de ficat, ser, sînge) sau glicerină. *Brucella abortus* se dezvoltă mai bine atunci cînd are 10% bioxid de carbon în atmosferă.

Adăugarea la medii de substanțe colorante bacteriostatice (tionină, pironină, fucsină bazică, violet de metil) duce la diferențierea speciilor (*melitensis, abortus, suis*), după comportarea diferită a fiecărei specii față de efectul bacteriostatic al coloranților.

Puțin rezistente în culturi, sînt foarte rezistente în mediul extern. În praf, pămînt, apă, alimente, pe haine etc. pot rămîne și mai multe săptămîni și chiar luni de zile.

Diagnosticul de laborator al brucelozelor se bazează pe: 1) izolarea și identificarea agentului patogen din corpul animalului sau omului bolnav; 2) prezența anticorpilor în sînge; 3) reacția alergică.

1. Brucelele se izolează din produsele patologice, ca sîngele, urina, excrementele, fătul avortat, laptele, carnea animalului bolnav. Aceste produse se însămînțează pe medii de cultură favo-

rabile ca geloza-ficat, pe care vor creşte germenii prezenţi în produsele cercetate. Ele trebuie mînuite cu mare atenţie, fiind periculoase pentru om. Se cunosc frecvente infecţii de laborator.

2. În sîngele animalelor şi omului bolnav se găsesc anticorpi specifici (aglutinine), care se pot pune în evidenţă prin reacţia Wright. Aceasta este o reacţie de sero-aglutinare, ca şi reacţia Widal, care se poate executa cu aceeaşi tehnică. Reacţia Wright se consideră pozitivă de la 1/100 în sus, iar la 1/50 ca dubioasă.

3. Organismul animalelor sau al omului bolnav de bruceloză capătă o stare de sensibilizare faţă de microbii respectivi (alergie). Aceasta poate fi pusă în evidenţă prin reacţia intradermică cu melitină (reacţia Burnet). Alergia apare cam din a 8—10-a zi de boală şi se menţine foarte multă vreme, putînd servi ca diagnostic şi după vindecarea bolii.

Antigenul folosit, melitina sau brucelizatul, se obţine prin filtrarea unei culturi de 3—4 săptămîni a germenilor în bulion. Acest produs, controlat ca sterilitate, se injectează intradermic în pielea antebraţului, în cantitate de 0,1 ml. În celălalt braţ se injectează ca martor 0,1 ml bulion, tot intradermic. Reacţia este pozitivă dacă după 24—48 de ore apar la locul de inoculare a melitinei un edem dureros şi un eritem, cu diametrul peste 1 cm. La martor nu trebuie să se producă nici o reacţie.

Tratamentul brucelozei poate fi specific, cum este vaccinarea cu brucelizat, abortină sau melitină. Tratamentul nespecific cel mai eficace este acela cu aureomicină, streptomicină asociată cu sulfamide etc.

Profilaxie: Animalele bolnave trebuie izolate de cele sănătoase; persoanele care îngrijesc aceste animale trebuie să respecte anumite reguli de igienă (să-şi dezinfecteze mîinile), să poarte haine de protecţie (halat, mănuşi de cauciuc), să se vaccineze; nu se va consuma laptele decît după ce a fost bine fiert.

CAPITOLUL al XXXI-lea

AGENTUL PATOGEN AL CIUMEI: *PASTEURELLA PESTIS*

Pesta sau ciuma este una din bolile cele mai periculoase. Boala este cunoscută din antichitate şi a făcut milioane de victime în populaţia lumii.

În prezent se mai cunosc mici epidemii de ciumă, mai ales în Asia şi la popoarele care trăiesc în condiţii de exploatare colonială.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen al ciumei, *Pasteurella pestis,* aparţine grupului de microbi care produc *septicemii hemoragice,* fiind agentul patogen al infecţiilor diferitelor animale. Infecţiile se produc sub formă de septicemii *însoţite de hemoragii în diferite organe.* Puricele poate transmite infecţia între animale şi de la animale la om.

Ciuma este o infecţie acută care se manifestă, în legătură cu poarta de intrare a agentului patogen, sub următoarele forme:

1. bubonică;
2. primitiv pulmonară;
3. septică;
4. tegumentară (foarte rară).

Bacilul ciumei are o serie de caractere morfologice şi biologice care-l deosebesc net de alte bacterii patogene pentru om. Caracterul de coloraţie: porţiunea mijlocie a corpului microbian rămîne necolorată, în timp ce extremităţile sînt intens colorate. O astfel de formă predomină în frotiurile făcute din materialul recoltat de la omul bolnav sau de la animal, de asemenea în frotiurile făcute din culturi tinere pe bulion. Pe mediile solide, *Pasteurella pestis* îşi pierde forma ovoidă şi colorabilitatea bipolară şi ia forma unui bacil alungit, cu înclinare marcată spre polimorfism (formare de filamente şi forme involuate). Bacilul ciumei este imobil, nesporulat. Se colorează cu toţi coloranţii de anilină, este *gram-negativ.* Rezistenţa lui mare este una din caracteristicile biologice. In condiţii de temperatură joasă nu numai că rămîne viabil timp îndelungat, dar se poate chiar înmulţi, spre exemplu în cadavre ţinute la rece. Optimul de creştere, spre deosebire de alţi microbi, este la 25—30°. La temperatură înaltă, lumină, uscare rapidă şi substanţe dezinfectante, bacilul pestos este puţin rezistent. Totuşi, fiind apărat de proteinele din sînge, puroi, secreţii, bacilul pestos îşi poate păstra viabilitatea cîteva săptămîni. El se cultivă în aerobioză şi creşte pe mediile obişnuite.

Cercetarea materialului presupus a fi contaminat de pestă, se face numai în condiţii care garantează protecţia totală faţă de infecţie (în laboratoare special înzestrate, în costume speciale).

Se supun cercetărilor microbiologice nu numai produsele patologice de la bolnav (sînge, puroi, spută) sau de la cadavru, ci şi animalele care sînt sursa de infecţie (şobolani, şoareci, spermofili, tarabagani).

Ca animale de inoculat se folosesc cobaii şi numai în lipsa acestora şobolanii sau şoarecii. Inocularea se face obligatoriu subcutanat şi percutanat prin fricţiuni.

Scanned with OKEN Scanner

Animalele trebuie să fie curățate de ectoparaziți înainte de experiență. Animalele mor între 4—8 zile în raport cu calea de inoculare. La autopsie ganglionii limfatici sînt măriți, se găsesc hemoragii cutanate multiple, ca și în mucoase și seroase, regiuni necrotice în ficat și splină. În frotiuri se găsesc un număr foarte mare de bacterii colorate bipolar în cultură pură.

Tratamentul ciumei: ser specific și streptomicină.

Profilaxia ciumei. Pe lîngă cele mai stricte măsuri de izolare și dezinfecție, se face cu diferite vaccinuri, preparate din culturi de *Pasteurella pestis.*

De asemenea, stîrpirea șobolanilor, lupta împotriva rozătoarelor și puricilor, controlul și deratizarea vapoarelor etc.

CAPITOLUL al XXXII-lea

AGENTUL TULAREMIEI: *PASTEURELLA TULARENSIS*

Tularemia este o boală infecțioasă a unor rozătoare, în special iepuri de cîmp, șobolani, veverițe, care reprezintă singura sursă de infecție pentru om. Contaminarea omului se face prin contact direct cu animalul bolnav sau cu pielea sa, sau prin înțepăturile ectoparaziților rozătoarelor bolnave (căpușe, purici). Grupul rozătoarelor rezervoare de virus și al intermediarilor s-a mărit o dată cu cercetările recente. Altă cale de infecție pentru om o constituie obiectele și mediul înconjurător (apă, pămînt, fîn, grăunțe), contaminate de dejecțiile animalelor.

Pasteurella tularensis și-a primit numele după regiunea în care a fost izolată prima oară (Tulare). Este un microorganism polimorf, rotund sau alungit în frotiuri, coc regulat, sau cocobacil în culturi; dimensiunile sînt de 0,2—0,7 microni în lungime și ceva mai puțin în lățime.

Pasteurella tularensis nu are spori. Se colorează cu toți coloranții de anilină, este *gram-negativă.* Nu crește pe medii simple, ci are nevoie de produse de dezagregare ale proteinelor. Mediul de gălbenuș de ou coagulat este cel mai bun și mai comod (trei părți gălbenuș cu două părți soluție cloruro-sodică izotonică); se folosește de asemenea geloză cu cistină și sînge. Creșterea microbilor nu se face pe medii lichide. Dezvoltarea microbilor apare sub forma unor colonii mărunte.

Formele clinice ale tularemiei la om sînt: tularemia ulcero-ganglionară, oftalmo-ganglionară și viscerală; cea din urmă poate avea o formă gripală sau tifoidă. Formele ganglionare se pot confunda la început cu o pestă ușoară, iar dacă durează mai mult, cu tuberculoza ganglionară.

Scanned with OKEN Scanner

La noi a fost întîlnită această boală în Moldova şi în apropierea deltei Dunării.

Diagnosticul se confirmă prin reacţia de aglutinare şi prin proba cutanată alergică executată cu tularină, precum şi prin inocularea produselor patologice la cobai. Diagnosticul prin examen direct şi însămînţări pe medii este foarte dificil.

Profilaxia tuleramiei constă din vaccinarea populaţiei receptive, fierberea apei, eliminarea alimentelor infectate, stîrpirea rozătoarelor şi a ectoparaziţilor acestora.

Tratamentul tuleramiei se face cu streptomicină şi aureomicină.

CAPITOLUL al XXXIII-lea

MICROBII ANAEROBI

CÎTEVA NOŢIUNI ÎN LEGĂTURĂ CU RESPIRAŢIA MICROBIANĂ

Primele fiinţe vii au apărut şi au existat în condiţii de anaerobioză, deci microbii anaerobi sînt cele mai vechi vieţuitoare. Celelalte microorganisme ar rezulta din adaptarea ulterioară la condiţiile utilizării oxigenului liber.

Prof. Gostev în „Bazele biochimice ale bacteriologiei medicale" împarte bacteriile, după tipul de respiraţie, astfel:

1. Anaerobi stricţi (pot trăi numai în absenţa oxigenului atmosferic (bacilul tetanic, bacilul botulinic, bacilii gangrenei gazoase).
2. Aerobii stricţi se dezvoltă bine numai în prezenţa oxigenului (bacilul subtilis, vibrionul holeric, bacilul tific etc.).
3. Microaerofilii necesită doar cantităţi mici de oxigen liber.
4. Anaerobi facultativi: majoritatea microbilor patogeni.

De fapt şi microbii aerobi au o fază iniţială de dezvoltare anaerobă, faza de fermentaţie, pentru ca ulterior să necesite, o dată cu prezenţa unei cantităţi de produse intermediare de descompunere, respiraţie directă aerobă. Este *„efectul Pasteur"*, elucidat prin studii de savantul sovietic Engelhardt, care constă în faptul că *„respiraţia suprimă fermentaţia"*.

Între grupele microbilor aerobi şi anaerobi nu există o linie de separare netă.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a simplifica situaţia vom numi „aerobi“ microbii care pot accepta oxigenul liber, şi „anaerobi“ *microbii care consumă oxigenul legat, dînd naştere fenomenelor de fermentaţie şi putrefacţie.*

METODE DE ANAEROBIOZĂ

Anaerobioza în condiţiile laboratorului de microbiologie se realizează prin mijloace multiple.

a) Fierberea mediului pentru a elimina oxigenul.

b) Menţinerea culturilor în aparate de vid.

c) Absorbirea oxigenului cu pirogalol + NaOH, sau folosirea reductorilor (cisteină, glucoză, tioglicolat de sodiu).

d) Culturi asociate cu un microb aerob.

e) Adăugarea la mediu de substanţe animale (carne, ou etc). care absorb oxigenul.

f) Protejarea de aer prin substanţe inerte, ca parafină sau ulei de parafină.

g) Creşterea în profunzime.

Microbii anaerobi patogeni

Numărul şi diversitatea speciilor microbiene anaerobe este extrem de mare.

a) *Clasa* — rău denumită — a *bacteroizilor anaerobi*, nesporulaţi, netoxigeni. Ex.: Bacilii *funduliformis, ramibacterium ramosum, fragilis, fusiformis* etc. Aceştia sînt greu de diagnosticat în laborator. Provoacă sau complică procese amigdaliene şi procesele patologice genitale la femeie.

b) *Clasa Veillonelle* (de asemenea rău denumită şi neclasificată) în care se cuprind multe specii de coci gram-pozitivi mici.

c) *Clostridiaceele.* Se caracterizează prin prezenţa sporilor, coloraţie gram-pozitivă şi o mare capacitate toxinogenetică. Ex.: bacilul tetanic, bacilul botulinic şi bacilii gangrenei gazoase.

BACILUL TETANIC

Bacilul tetanic este agentul patogen al tetanosului la om şi animale.

Tetanosul este infecţia tipică a plăgilor, dat fiind că agentul patogen pătrunde în organism numai prin ţesutul lezat. Rezervorul infecţiei tetanice este pămîntul, în care bacilii tetanici pătrund din intestinul animalelor şi unde se păstrează sub formă de spori, timp îndelungat. Împreună cu iarba şi finul

Scanned with OKEN Scanner

sporii pătrund din nou în intestinul animalelor și de acolo se elimină din nou pe pămînt. Pămintul, praful sau obiectele murdărite cu ele reprezintă sursa de contagiune a țesuturilor lezate prin răniri.

Patogenie. In profunzimea țesuturilor, din spori iau naștere formele vegetative, care se înmulțesc pe loc și dau naștere la o exotoxină ce pătrunde în organism, unde joacă rolul principal în toxiinfecția tetanică. Ea are o acțiune selectivă asupra țesutului nervos, în special al sistemului nervos central, a cărui lezare determină tabloul clinic al bolii. Pentru tetanos sînt caracteristice contracțiile tonice ale tuturor mușchilor. La om simptomele cele mai precoce sînt contracturile mușchilor masticatori, ai cefii și ai feței (de aici denumirea populară „fălcariță"). Apoi apare contracția mușchilor spatelui, ai membrelor superioare, apoi a mușchilor abdominali și ai membrelor inferioare. Această formă este cunoscută sub numele de tetanos descendent.

Tetanosul atinge și animalele mari. La animalele mici, de laborator, se observă un tetanos ascendent: cel dintîi sînt lezate grupurile musculare de la locul de pătrundere apoi restul mușchilor, paralel cu migrarea toxinei pe măduva spinării.

In condițiile obișnuite tetanosul se întîlnește rar. In timp de război numărul cazurilor crește brusc, din cauza murdăririi rănilor cu pămînt.

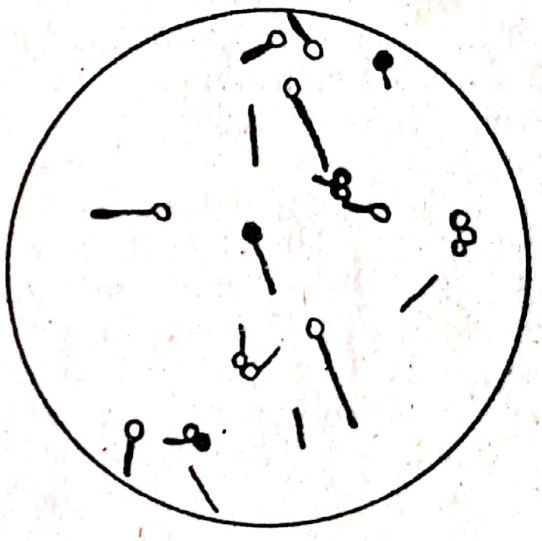


Fig. 74. — Bacilul tetanic

Morfologie. Bacilul tetanic este gram-pozitiv, mobil, ciliat; are spor terminal (ca un ac cu gămălie).

Fiziologie. Bacilul tetanic este strict anaerob. Produce gaze. Dezvoltă în geloză profundă colonii lenticulare sau pufoase. Cultura are miros caracteristic de corn ars. Elaborează o exotoxină extrem de puternică, conținînd două fracțiuni mai importante: tetanospasmina (care afectînd sistemul nervos provoacă convulsiile) și tetanolizina (care lizează eritrocitele și leucocitele).

Toxina e sensibilă la acțiunea agenților fizici obișnuiți.

Sporii au o mare rezistență termică și de durată.

Toxina în producție se obține în baloane mari cu mediu lichid. Ea rezultă din filtrarea prin filtre Seitz EK a unei culturi de 5—8 zile.

Toxina poate avea un titru de 10 milioane D.M.M. șoarece pe 1 cm^3. Toxina se transformă în 15—30 de zile în anatoxină sub acțiunea formolului și a căldurii de 37°. Anatoxina e antigenică.

Diagnosticul de laborator. Din culturi anaerobe se izolează un bacil gram-pozitiv. Colorat special pentru spori, prezintă spor terminal. Filtratul de cultură e toxic pentru șoarece. Dacă același filtrat de cultură se amestecă cu ser antitetanic și după ce este ținut 30 de minute la 37° este injectat la șoarece, nu mai produce moartea animalului; în acest mod se poate preciza diagnosticul de bacil tetanic.

Tratament. *Nespecific:* narcotice — opiacee; antispasmodice, tratament chirurgical, antibiotice; liniște.

Specific 300 000—600 000 u.a.i. de ser antitetanic intravenos, intranahidian, intramuscular. Concomitent se injectează și anatoxina (seroanatoxinoterapia). Serul antitetanic curativ este nefenolat.

Profilaxie. Imunizare cu 1—2 și 2 ml anatoxină tetanică. Între prima și a doua injecție intervalul este de 1 lună; între a 2-a și a 3-a o săptămînă. Infecția de rapel se face după 1 an cu 2 ml. În caz de rănire la o persoană vaccinată sigur și complet se fac 2 ml anatoxină; la nevaccinați sau dubioși, pe lîngă 2 ml anatoxină se inoculează și 1 500 u.a.i. ser antitetanic.

(u.a.i. = unitatea antitoxică internațională).

BACILUL BOTULINIC

Bacilul botulinic este agentul patogen al bolii, deosebit de grave, denumită botulism. Botulismul apare exclusiv consecutiv ingerării unui aliment conținînd toxina botulinică.

Numele lui provine de la „botulum", care în latinește înseamnă cîrnat (Van Ermengen l-a izolat dintr-o șuncă).

Boala apare după 10 ore pînă la 10 zile. Intoxicația botulinică are prognostic destul de grav (seamănă cu intoxicația atropinică).

Simptome: uscăciune a gurii, greutate la înghițit, paralizia pleoapei superioare, tulburări de vedere, constipație.

Scanned with OKEN Scanner

Habitat. Sporii sînt prezenţi în sol şi în alimentele rău tratate şi nesterilizate prin tehnica de conservare.

Morfologie. Bacil gram-pozitiv (în culturi tinere, ulterior gram-negativ). Sporul e subterminal.

Fiziologie. Bacilul botulinic este strict anaerob. Produce gaze. Cultura are miros butiric. În geloză profundă se observă colonii sferice (sporii au o rezistenţă extraordinară la condiţiile mediului, pot rezista 6 ore la 100°). În alimente rezistenţa creşte. Produce o *exotoxină* extrem de puternică (cea mai puternică toxină microbiană cunoscută). Toxina e sensibilă la agenţii fizici (de aceea, ca şi toxina tetanică, pentru scopurile producţiei se păstrează sub strat de toluol şi la gheţar).

Toxina botulinică este o neurotoxină. Ea este introdusă în tubul digestiv al omului prin consumarea alimentelor conservate. În patogenia bolii sporii nu au nici un rol, toxina fiind singura cauză a bolii. Toxina botulinică este unica toxină pe care sucurile (enzimele) digestive nu o distrug. Se pare chiar că toxina botulinică ar fi potenţată de pH-ul scăzut al sucului gastric.

În condiţii de producţie toxina botulinică poate fi transformată în anatoxină.

Diagnosticul de laborator. Se face din alimentele incriminate şi din produsele patologice de la bolnav. Din lichidul obţinut din aliment sau din filtratul unei culturi se injectează doi şoareci. Primul şoarece va primi materialul ca atare. Al doilea va primi o injecţie cu materialul patologic plus ser antibotulinic. Dacă primul moare şi al doilea trăieşte, avem diagnosticul sigur.

Tratament. Nespecific: spălături gastrice; morfină, barbiturice.

Specific: 20—100—200 ml ser antibotulinic, fără a aştepta rezultatul diagnosticului de laborator.

Profilaxie. Justa conservare a alimentelor. Control sanitar de stat al conservelor. Cutiile de conserve bombate vor fi suspectate şi chiar eliminate.

BACILII GANGRENEI GAZOASE

Cei mai cunoscuţi şi mai frecvenţi sînt: *Clostridium perfringens, Clostridium oedematiens, Clostridium septicum* şi *Clostridium histoliticum.* Mai rar prezent este *Clostridium sporogenes.* Aceştia sînt agenţii patogeni ai gangrenei gazoase. *Gangrena gazoasă este o boală de război.* În timp de pace ea apare extrem de rar, în urma marilor accidente de circulaţie.

Scanned with OKEN Scanner

Gangrena gazoasă constituie o complicaţie în unele răniri şi pentru apariţia ei sînt necesare unele condiţii:

a) Devitalizare mare a ţesuturilor prin distrugeri masive, provocate de glonţ, schije, fracturi mari.

b) Murdărirea plăgii cu pămînt.

c) Prezenţa în plagă de corpi străini: schije, resturi vestimentare.

d) Îngrijirea tardivă a plăgii.

Boala are o incubaţie scurtă, o evoluţie gravă şi rapidă, un prognostic grav. Boala se manifestă prin: edem mare al membrului afectat (mai ales coapse), gaze în ţesutul celular subcutanat, invadarea din aproape în aproape a ţesuturilor, stare generală de intoxicaţie, puls mic, paloare intensă, icterică. Microbii care pot provoca gangrena gazoasă sînt numeroşi; în general este o asociaţie aero-anaerobă.

Anaerobii găsesc în ţesuturile devitalizate condiţii propice şi asocierea cu aerobii care consumă oxigenul liber le favorizează înmulţirea şi activitatea distructivă.

În gangrena gazoasă se pot găsi aerobi ca: bacilul coli, bacilul proteus, stafilococ, streptococ, sarcine etc.

Ca anaerobi se găsesc cei enunţaţi mai sus.

Habitat. Sporii clostridiilor producătoare ale gangrenei gazoase se găsesc în pămînt, pe alimente vegetale crude, în cavităţile naturale ale omului şi animalelor.

Morfologie. Cele patru specii:*Clostridium perfringens, Clostridium edematiens, Clostridium septicum* şi *Clostridium histolyticum* sînt bacili gram-pozitivi (în culturi tinere, ulterior devenind gram-negativi). Sînt greu de deosebit între ei prin examen microscopic. Sporul este subterminal. Sporul apare colorat cu coloraţia gram numai la *Clostridium histolyticum* şi *Clostridium sporogenes.* La celelalte specii, pentru a le observa sporul, sînt necesare coloraţii speciale. Sporul subterminal, ovalar este mai mare în diametru decît corpul bacilar.

Fiziologie. Bacilii gangrenei gazoase sînt strict anaerobi. Produc gaze (şi SH_2). Culturile lor au mirosuri specifice, fetide. În geloză profundă dau colonii pufoase sau lenticulare. Sporii sînt termorezistenţi. Formele vegetative produc *toxine* care distrug local ţesuturile şi dau o stare toxică. Gangrena gazoasă este o toxiinfecţie putînd duce la septicemie.

Toxinele acestor clostridii sînt interesante din punct de vedere biochimic, fiind de fapt un „mozaic de enzime". Dintre aceştia se distinge *Clostridium perfringens* care posedă hidrolazele: *lecitinază, hialuronidază, colagenază,* oxi- şi dezoxiribonuclează,

Scanned with OKEN Scanner

hemolizină etc. Toxina histolitică are o activitate proteazică asemănătoare cu papaina.

Acestea ne explică caracterul invadant şi toxemia gravă.

Toxinele lor sînt sensibile la căldură şi lumină. De aceea, pentru scopurile producţiei, se păstrează ca pulbere rezultată prin precipitare salină (cu sulfat de amoniu).

Toxinele lor se transformă în anatoxine.

Toxinele lor sînt antigenice.

Diagnosticul de laborator. Se face din produsele patologice: vată, tifon, catgut, instrumente chirurgicale, din medicamente ca: clorura de calciu, adrenalină, produse opoterapice; din vaccinuri ca: antivariolic, antirabic.

Se însămînţează (după aducerea prin mojarare în stare lichidă) în medii anaerobe. Cultura anaerobă pozitivă — producerea toxinelor active pe şoarece, precum şi neutralizarea toxinelor prin antiserurile specifice — ne indică specia sau speciile prezente.

Se discută în prezent posibilitatea punerii unui diagnostic rapid cu ajutorul unor medii speciale sau prin activitatea enzimatică (relativ specifică) ex: perfringens — lecitinază; histolitic — cazeinază.

Tratament

a) Chirurgical: sever, amputaţii mari.

b) General: analeptice, transfuzii etc.

c) Specific: ser antigangrenos.

d) Chimioterapic: sulfamide în plagă; penicilină în doze masive. Serul antigangrenos polivalent este un amestec de patru seruri: antiperfringens, antiedematiens, antivibrion septic şi antihistolitic. Se prezintă în fiole de 20 ml. Se vor administra zilnic 100—500 ml intravenos. Pentru administrarea serului nu se aşteaptă rezultatul laboratorului.

Profilaxie specifică: imunizarea cu anatoxine e în faza experimentală.

Profilaxia este:

a) Chirurgicală, constînd în o corectă îngrijire a plăgii, extragerea corpilor străini, transportul rapid al rănitului.

b) Administrarea profilactică de 50—100 ml ser antigangrenos.

Lucrare practică:

a) Colorare frotiu din cultură de bacili perfringens sau tetanic (spori).

b) Demonstrare de colonii izolate (tub Weinberg).

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL al XXXIV-lea

SPIROCHETELE

Spirochetele sînt microorganisme subţiri, îndoite în formă de spirală, prezentînd mişcări active. Ele nu au cili. Înmulţirea se face prin diviziune.

În grupul spirochetelor sînt cuprinse mai multe specii, unele fiind patogene, iar altele saprofite.

Multă vreme aceste microorganisme au fost trecute ca protozoare; mai de curînd, însă, cercetătorii, bazaţi mai ales pe faptul că spirochetele pot fi crescute pe medii artificiale şi că ele au o rezistenţă la anumite substanţe chimice, le-au încorporat între bacterii.

Spirochetele se găsesc ca paraziţi în sînge sau în ţesuturi. În sînge există spirocheta Obermaier la bolnavii cu febră recurentă, iar în ţesuturi spirocheta palidă, la cei cu sifilis.

Spirochetele sînt de diferite mărimi, după specie, şi variază de la 3—20 microni lungime, iar ca grosime au circa 0,5 microni.

Ele se pot vedea în stare vie în preparatul proaspăt făcut între lamă şi lamelă şi privit, pe fond întunecat, la ultramicroscop. Corpul spirochetelor prezintă ondulaţii uneori regulate, alteori neregulate; mărimea şi felul ondulaţiilor, la unele specii, se modifică în timpul mişcărilor.

Mişcările spirochetelor se fac prin rotaţie înainte şi înapoi în lungul axului longitudinal sau prin încovoiere repetată. Dacă ne uităm la preparatul proaspăt, după cîtva timp de la pregătirea lui, vedem că mişcările spirochetelor încetează treptat.

I. SPIROCHAETA PALLIDA

Spirochaeta pallida sau *Treponema pallidum* este agentul patogen al sifilisului. Ea a fost descoperită în anul 1905 de către Schaudinn, în serozitatea unei ulceraţii sifilitice.

Spirocheta se găseşte în serozitatea provenită din şancrul sifilitic (ulceraţia primară), care este leziunea primei perioade a bolii şi în ganglionii limfatici care primesc limfaticele de la locul ulceraţiei. În a doua perioadă a bolii ea se găseşte în petele roşii şi ridicăturile (papule) răspîndite pe piele şi în plăcile apărute pe mucoase (gură etc.) iar în perioada a treia, în ulceraţiile numite sifilide terţiare; au fost de asemenea găsite în lichidul cefalorahidian şi în creier.

Scanned with OKEN Scanner

La copiii născuți din părinți care au fost bolnavi de sifilis spirocheta palidă există în ficat, splină, plămîni și alte organe.

MORFOLOGIE

Aspectul microscopic. Spirocheta palidă este o spirochetă care prezintă 8—20 de spire egale, ca adîncime, mergînd ușor în scădere către ambele capete ale spiralei și terminîndu-se ușor ascuțit. Ea are 6—15 microni lungime și este foarte subțire, avînd un sfert de micron grosime. Privită la ultramicroscop, în preparat proaspăt, între lamă și lamelă, preparat care trebuie parafinat ca să nu se usuce, spirocheta prezintă o serie de mișcări de rotație în jurul axului longitudinal și mișcări de încovoiere. Un element caracteristic, numai pentru această specie, este faptul că, în timpul mișcărilor, ondulațiile spirelor se păstrează egale și rămîn la fel de mari ca în poziția de repaus. Atîta timp cît preparatul nu se usucă, mișcările acestea se păstrează timp de cîteva ore.

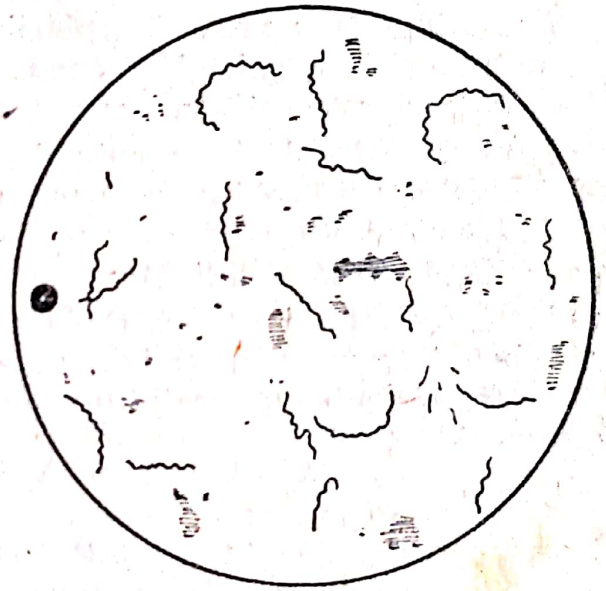


Fig. 75. — Spirochaeta pallida.

Spirocheta palidă se înmulțește prin diviziune.

Colorare. Din cauză că spirocheta aceasta prinde cu greutate coloranții și nu se colorează decît foarte palid, i s-a dat numele de „palidă".

În mod obișnuit, frotiurile făcute din serozități în care se caută spirocheta se fixează prin alcool absolut timp de 15 minute și apoi se colorează cu soluția Giemsa, lăsînd însă preparatul într-o baie de colorant, timp de 4—12 ore; după aceea se spală lama la un curent puternic de apă de robinet. Spirocheta sifilisului, în preparatul astfel colorat, apare în roșu-intens și se găsește uneori lipită de eritrocite.

Colorată prin metoda Fontana-Tribondeau, cu nitrat de argint, spirocheta apare în negru.

Culturi. După unii cercetători, spirocheta palidă poate fi crescută pe medii artificiale speciale anaerobe, cu serer sau ascită,

la care unii cercetători mai adaugă și bucățele de organe de la animale, cum ar fi rinichi de iepure. Nu crește pe medii aerobe.

Spirochetele rezultate din culturi, devenind saprofite, nu mai sînt patogene pentru animale.

Spirochetele sînt puțin rezistente în afara organismului; agenții fizici, uscăciunea, căldura și antisepticele le distrug foarte repede.

PATOGENITATEA PENTRU OM ȘI ANIMALE

Spirochaeta pallida este patogenă în special pentru om, la care, pătrunzînd în organism prin piele sau mucoase, provoacă infecția sifilitică.

La animale s-a reușit să se obțină o infecție experimentală.

La maimuță, în urma inoculării cu material de la un sifilitic, s-a putut produce o boală asemănătoare, din punctul de vedere al simptomelor, cu sifilisul la om, respectîndu-se perioadele bolii.

Iepurele este și el un animal pe care se poate experimenta sifilisul. S-a putut obține un șancru, în regiunea genitală a iepurelui, asemănător cu cel al omului (prin inoculări intratesticulare s-a obținut orhită sifilitică).

La iepuri tineri se poate obține boala generalizată, dacă se introduce intravenos material cu spirochete.

Șoarecele alb nu prezintă șancru de inoculare, ci o generalizare rapidă.

INFECȚIA

Sifilisul este o boală infecțioasă generalizată, transmisibilă prin contact și congenitală. Este contagioasă și mult răspîndită.

Contactul infectant este în marea majoritate a cazurilor raportul sexual sau foarte rar o infecție în afara aparatului genital, care își găsește poarta de intrare pe o soluție de continuitate a pielii sau mucoaselor, cum ar fi de exemplu o leziune a buzei sau limbii, fie în alte regiuni, cum se întîmplă în special cu infecțiile accidentale la mînă ale personalului sanitar.

După un timp de circa 15—25 de zile și rareori mai mult, la locul inoculării apare o ulcerație numită „șancru sifilitic", șancru tare. La o săptămînă după aceea apare și „adenita", adică inflamația și mărirea ganglionilor limfatici ai regiunii șancrului. Aceasta este prima parte a bolii sau *„perioada primară"*.

Scanned with OKEN Scanner

După alte 45 de zile, în care timp nu s-au manifestat tulburări care să atragă atenţia bolnavului, chiar dacă şancrul primar s-a vindecat, urmează perioada a doua a bolii *„perioada secundară"*. Această perioadă este foarte contagioasă şi se manifestă în diferite feluri, în special cu leziuni ale mucoaselor şi pielii. Apar astfel pete de culoare roşie şi un fel de ridicături numite „papule", care se răspîndesc pe tot corpul, iar în cavitatea bucală apar plăcile mucoase de culoare lăptoasă. Dacă nu se intervine cu un tratament, aceste fenomene pot dura mai multe luni. Aceasta este *„faza de generalizare"* a sifilisului.

Dacă însă şi după apariţia acestei generalizări individul nu se tratează sau se tratează insuficient, după un termen de circa patru sau mai mulţi ani apar fenomenele celei de a treia faze a bolii, *„perioada terţiară"*, caracterizată prin ulceraţii şi leziuni în anumite organe, pe piele sau mucoase (de exemplu, gome); aceste leziuni nu au tendinţă la întindere, sînt mai adînci în ţesuturi şi nu mai sînt atît de contagioase ca cele din perioada secundară.

Leziunile terţiare se pot întinde la toate organele, la sistemul vascular şi la sistemul nervos.

Localizarea sifilisului pe sistemul nervos formează, după unii cercetători, *a patra perioadă a sifilisului*, care apare numai la anumiţi indivizi, fie ca o leziune a măduvei spinării, fie ca o leziune a creierului.

Ceea ce am descris pînă acum este sifilisul numit „căpătat".

O altă formă de sifilis este sifilisul congenital, cu care se naşte un copil datorită faptului că mama lui este sifilitică.

Infecţia în acest caz se face pe calea sîngelui, de la mamă la făt şi, din această cauză, nu există o perioadă primară, ci numai fenomene din perioada secundară, la care se adaugă în acelaşi timp leziuni ale organelor, leziuni terţiare.

Imunitatea. În cazul sifilisului nu există o imunitate înnăscută. Ceea ce s-a putut observa, în legătură cu imunitatea, este că bolnavii de sifilis nu mai pot contracta o nouă infecţie sifilitică în timpul evoluţiei bolii, decît în mod cu totul excepţional. După completa vindecare, reinfecţia este posibilă.

Diagnosticul de laborator. În perioada primară, cînd există şancru, examenul de laborator va căuta să pună în evidenţă spirocheta palidă în această regiune.

Pentru aceasta, se recomandă ca bolnavul să vină cît mai curînd la medic, dacă se poate chiar din prima zi cînd a observat apariţia ulceraţiei, fără să fi folosit nici un fel de medicament local.

Scanned with OKEN Scanner

Recoltarea serozității pentru examenul ultramicroscopic și pentru frotiu se face ștergînd mai întîi ulcerul cu o compresă cu soluție cloruro-sodică izotonică și apoi făcînd cîteva mici zgîrieturi, pe margine, cu ajutorul unei pipete Pasteur căreia i s-a rupt vîrful sau apăsînd ușor pe marginea ulcerației. La început vor apărea cîteva picături de sînge, apoi iese o serozitate cu foarte puțin sînge; aceasta va fi recoltată cu ajutorul pipetei Pasteur și va fi pusă pe o lamă curată, acoperindu-se cu o lamelă, care se parafinează, pentru a fi apoi examinată la ultramicroscop. Se fac și cîteva frotiuri care urmează a fi fixate cu alcool absolut sau alcool metilic și apoi colorate timp de mai multe ore cu soluție Giemsa.

La examenul ultramicroscopic, spirocheta palidă apare cu spirele luminoase, prezentînd mișcări vioaie, pe un fond întunecat.

În frotiurile colorate prin metoda Giemsa se colorează în roz, sînt mai subțiri și cu spirele regulate. Cînd facem examenul microscopic trebuie să ținem seama că mai există și alte spirochete saprofite pe mucoase, care sînt însă mai groase, au spirele mai largi și se colorează mai ușor cu coloranții obișnuiți.

Prin coloratia cu metoda Fontana-Tribondeau, spirocheta palidă apare colorată în negru.

Cu tuș de China se obține un fond negru, iar spirochetele apar în alb.

Dacă au trecut mai multe zile de la apariția ulcerației, spirocheta palidă este foarte greu de găsit. Același lucru se întîmplă dacă s-au întrebuințat multe antiseptice locale.

Spirocheta poate fi căutată și în petele roșii care apar în cursul perioadei secundare sau în plăcile mucoase din cavitatea bucală; acest examen nu se face însă în mod obișnuit.

Prin metode de tehnică microscopică anatomopatologică, spirocheta poate fi pusă în evidență și în secțiuni din organe, cum ar fi de exemplu din creierul bolnavilor cu sifilis cerebral sau din ficat de făt sifilitic.

După ce perioada primară a trecut, diagnosticul sifilisului se face cu ajutorul serodiagnosticului, și anume cu ajutorul reacției Bordet-Wassermann și al reacțiilor zise de floculare.

Reacția Bordet-Wassermann este bazată pe principiul fixării complementului, așa cum s-a arătat în lecțiile de imunitate. Ea este o reacție specifică pentru sifilis.

Pentru efectuarea ei avem nevoie de sîngele de cercetat sau, în anumite cazuri, și de lichidul cefalorahidian. Pentru analiză este nevoie de 8—10 ml de sînge, care se va introduce în eprubete curate. Seringa cu care se scoate sîngele, ca și eprubetele,

Scanned with OKEN Scanner

trebuie să fie perfect uscate, pentru a evita hemoliza. Cu ser hemolizat se pot căpăta rezultate false.

Reacţia Bordet-Wasserman apare pozitivă la circa 5—6 săptămîni de la începutul bolii; este pozitivă în tot timpul perioadei secundare şi al celei terţiare, atunci cînd nu se face un tratament sau cînd tratamentul făcut este insuficient.

Reacţiile de floculare. Pe lîngă reacţia Bordet-Wassermann, mai există o serie de reacţii care, servindu-se de un antigen pregătit din extracte de organe, în prezenţa serului bolnavilor sifilitici, dau o floculare sau o tulburare caracteristică.

Din grupa acestor reacţii, cele mai întrebuinţate sînt: reacţia Meinicke, Citocol şi Kahn.

Valoarea acestor reacţii constă în faptul că apar pozitive mai la începutul bolii, înaintea reacţiei Bordet-Wassermann şi dispar mai tîrziu, deci, cu ajutorul lor se poate controla mersul tratamentului.

Totdeauna este bine ca atunci cînd vrem să punem un diagnostic serologic să facem atît reacţia Bordet-Wassermann, cît şi cel puţin una sau două reacţii de floculare. Astfel vom avea un rezultat mai exact.

Rezultatele reacţiilor serologice în sifilis pot fi fals pozitive sau micşorate ca intensitate în tuberculoză, cancer, ciroze hepatice, sarcină etc.

Examenul lichidului cefalorahidian se face atunci cînd se bănuieşte un sifilis nervos, în care caz reacţia Bordet-Wassermann este pozitivă. Se poate întîmpla ca un individ să aibă o reacţie Bordet-Wassermann în sînge negativă şi pozitivă în lichidul cefalorahidian.

Tratament. În lipsa tratamentului specific, tratamentul sifilisului se face cu medicamente din grupul arsenicului, mercurului şi bismutului.

Penicilina este activă în doze mari.

Sifilisul nervos beneficiază de piretoterapie.

II. SPIROCHAETA OBERMEIER

(Spirocheta febrei recurente)

Spirocheta febrei recurente a fost descoperită de Obermeier, în anul 1868, în sîngele bolnavilor de febră recurentă. Ea poate fi pusă în evidenţă numai în sînge, şi aici numai în perioadele febrile ale bolii.

Scanned with OKEN Scanner

Aspectul microscopic. În preparat proaspăt, între lamă și lamelă, dacă punem o picătură de sînge pe care o diluăm cu soluție cloruro-sodică izotonică și o examinăm la microscop, vom vedea spirochetele printre eritrocite, cu mișcări foarte vioaie.

Preparatul proaspăt poate fi examinat și la ultramicroscop, unde de asemenea se pot vedea mișcările, care aici pot fi urmărite pe fondul întunecat, mai bine decît la microscop.

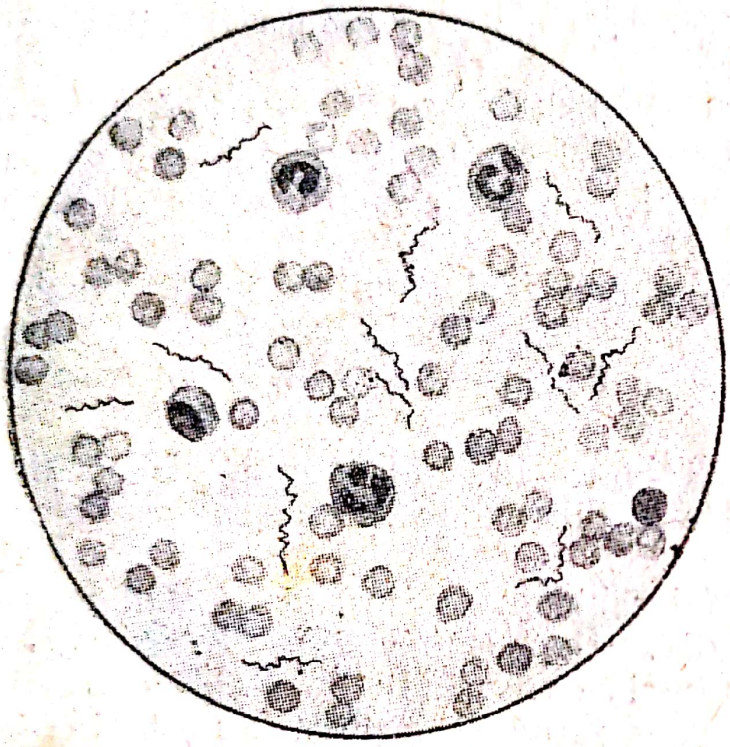


Fig. 76. — Spirochaeta recurentis

Colorarea se poate face prin metodă simplă cu fucsină fenicată sau prin colorația Gram; spirochetele sînt *gram-negative,* adică apar colorate în roșu.

Sîngele poate fi examinat în picătură groasă și în frotiu. În picătură groasă se va face mai întîi hemolizarea cu apă distilată și apoi colorarea prin metoda Giemsa; frotiul de sînge, fixat cu alcool-eter, se va colora și el tot cu soluția Giemsa. Prin această colorație, spirochetele apar roșii-violacee.

Spirocheta febrei recurente are 10—20 microni lungime, prezentînd 5—10 spire mari. Ea se găsește în sînge în timpul cînd bolnavul are temperatură și dispare apoi către sfîrșitul accesului, cînd spirochetele încep să moară și cînd, pe frotiuri colorate, le găsim aglomerate în gheme. Foarte rar se poate întîmpla ca, între două accese de febră recurentă, să putem găsi în preparatele de sînge cîte o spirochetă izolată.

Culturi. Spirocheta febrei recurente poate fi cultivată pe medii speciale, care conțin ascită și fragmente de organe, sau pe medii cu țesuturi embrionare.

Scanned with OKEN Scanner

La animale, boala a fost obținută la maimuțe în urma înțepăturii unui păduche infectat sau prin inoculare subcutanată. Alte animale sînt rezistente și în urma inoculării nu se poate reproduce boala.

Omul parazitat capătă o febră foarte ridicată, întovărășită de o mare slăbiciune. Accesul de febră ține 5—6 zile și numărul paraziților crește necontenit. Între timp se formează în serul sîngelui parazitat anumite substanțe de apărare, care la un moment dat reușesc să învingă puterea de atac a parazitului. În acel moment, toate spirochetele din sînge dispar, iar accesul de febră dispare. Bolnavul pare vindecat. După alte cîteva zile, o nouă generație de spirochete se formează în sînge și se produce un nou atac de febră. Atacul al doilea e în genere mai scurt ca cel dintîi. Și din nou, peste alte cîteva zile, se poate produce un al treilea acces, încă mai scurt. Această revenire sau, cum i se mai zice, „recurență" a acceselor, a dat numele bolii.

Febra recurentă este o boală epidemică. Ea trece de la om la om prin o gazdă intermediară a parazitului, păduchele *(Pediculus vestimenti)*. Iată cum se face această trecere:

Păduchele suge sînge de la un bolnav în perioada febrilă. El va ingera în stomacul său, o dată cu globulele roșii, și un număr mare de spirochete. O parte din ele vor fi distruse de sucurile sale digestive. O parte însă se refugiază din cavitatea generală a insectei în hemolimfa acesteia. Aici, spirochetele, la început foarte puține și firave, se vor înmulți treptat, recăpătîndu-și puterea lor de a ataca noi gazde umane. Peste 8—9 zile sînt numeroase și capabile să producă o nouă infecție (fig. 77).

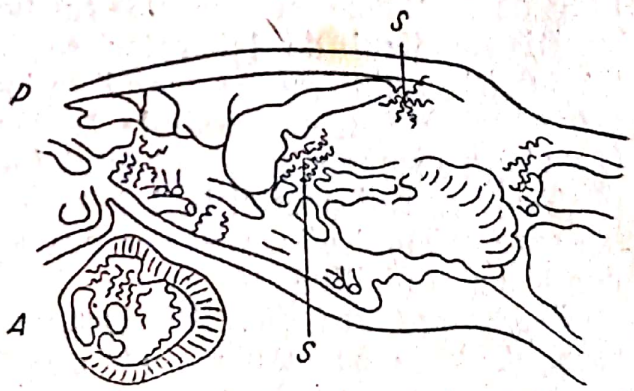


Fig. 77. — Secțiune într-o antenă și picior de păduche infectat cu *Spirochaeta recurentis*.
A — antena; *S* — spirocheta; *P* — picior

Dacă acum păduchele își schimbă gazda, ceea ce se întîmplă foarte frecvent, el va transmite boala mai departe. Transmiterea nu se face însă prin înțepături, așa cum am fi înclinați a crede, ci prin strivire. Este nevoie, în prealabil, ca spirochetele să fie

Scanned with OKEN Scanner

eliberate din gazda intermediară și acest lucru îl realizează din imprudență omul însuși, atunci cînd se scarpină și degetele sale ating păduchele și îl strivesc. Prin strivire, hemolimfa păduchelui, cu nenumăratele spirochete pe care le conține, se răspîndește pe piele, iar spirochetele se introduc în organismul uman în mod activ și cu atît mai ușor cu cît pielea a fost subțiată și rănită de actul scărpinării. Se mai poate iarăși ca omul să ducă la ochi degetul cu care a strivit păduchele și pe care s-a luat puțină hemolimfă infecțioasă. Conjunctiva este foarte ușor străbătută de spirochete. Febra recurentă se transmite deci prin *contaminare,* adică prin murdărirea, prin depunerea pe piele a germenului infecțios, și nu prin *inoculare,* adică prin introducerea în organism prin piele a germenului de către gazda intermediară.

Faptul că febra recurentă nu se transmite decît prin gazdă intermediară, care este păduchele, ne arată că această boală nu poate exista decît atunci și acolo unde măsurile de igienă cele mai elementare nu au fost respectate și oamenii s-au lăsat parazitați de păduchi. Măsurile care trebuie luate pentru îndepărtarea epidemiei de febră recurentă constau în deparazitare.

Prin măsuri efective de igienă, îmbunătățirea traiului celor ce muncesc, prin educație sanitară dusă de la om la om, susținută și organizată pe întreaga țară, regimul nostru a reușit în scurt timp să lichideze și această rușinoasă moștenire a trecutului.

Diagnosticul de laborator se face recoltînd bolnavului în timpul frisonului sau în cursul perioadei febrile sînge în picătură groasă și frotiu, colorîndu-le așa cum s-a arătat mai sus, sau făcînd un examen proaspăt între lamă și lamelă.

Tratamentul acestei boli se face cu preparate arsenicale, dintre care cel mai eficace s-a arătat a fi neosalvarsanul, de asemenea și cu penicilină.

Tratament specific. S-a încercat prepararea unui ser imun, recoltat de la cal sau maimuțe, care au fost tratate mai multă vreme cu sînge care conținea spirochete; s-a încercat de asemenea serul de convalescent. Rezultatele acestor încercări la om nu sînt mulțumitoare, așa că tratamentul cel mai bun în această boală rămîne tot cel medicamentos (derivate de arsenic, de exemplu neosalvarsan și penicilinoterapie).

III. SPIROCHAETA VINCENT

DEFINIȚIE. PRODUSELE ÎN CARE SE GĂSEȘTE

Spirocheta Vincent este o spirochetă care se găsește în ulcerațiile de pe amigdale, în boala numită „angina Vincent", în care

este asociată şi cu un bacil mai lung, cu capetele subţiate, numite *bacil fuziform,* sau în ulceraţiile de pe gingii. După unii cercetători, ea se găseşte şi în cavitatea bucală ca saprofit.

MORFOLOGIE

Aspect microscopic. Spirocheta aceasta posedă trei pînă la cinci spire mari şi inegale care se termină subţiindu-se; ea are 10—25 microni lungime. Privită la ultramicroscop în preparat proaspăt, între lamă şi lamelă, prezintă mişcări vioaie de învîrtire în jurul axului.

Colorarea se face, fie cu soluţie Giemsa, după fixarea cu alcool absolut, fie prin metoda Gram, unde apare colorată în roşu, sau cu fucsină fenicată.

Culturi. Însămînţarea se face în medii cu ser şi aici spirochetele cresc împreună cu bacilii fuziformi. Nu s-a putut obţine pînă în prezent o cultură pură.

Fig. 78. — Asociaţia fuzo-spirilară (Vincent)

PATOGENITATEA PENTRU OM ŞI ANIMALE

După unii cercetători, spirocheta Vincent poate fi găsită frecvent în cavitatea bucală a omului fără ca să fie vorba de vreo stare de boală. In anumite cazuri de debilitare a organismului sau în timpul unor boli infecţioase, poate apărea această angină sau inflamaţie a gingiilor cu aceşti microbi. Dar, pe lîngă slăbirea puterii de rezistenţă a organismului, mai are importanţă aici şi creşterea virulenţei microbilor.

La animale nu s-a reuşit pînă în prezent să se obţină o boală experimentală.

Infecţia la om se caracterizează prin apariţia unei angine cu ulceraţii profunde pe amigdale şi uneori cu formare de false membrane, de culoare cenuşiu-murdar, ceea ce face să fie confun-

dată cu angina diferică. De obicei boala se localizează numai la o singură amigdală. Alteori apare sub forma unei infecții purulente a gingiei și alveolelor dentare.

In aglomerații boala se poate transmite de la om la om.

Diagnostic de laborator. Cu ajutorul unui tampon de vată fixat pe un băț sau pe o sîrmă se va recolta puroiul din ulcerație sau o porțiune din falsa membrană. Se va face o însămînțare într-un tub cu ser coagulat, ca să vedem dacă nu există și o angină diferică; apoi întindem un frotiu, pe care-l colorăm fin cu fucsină fenicată, fie prin metoda Gram.

Într-un astfel de frotiu, examinat la microscop, vom vedea că flora microbiană cea mai numeroasă este formată din spirochete Vincent și bacili fuziformi.

Tratament specific nu există în angina Vincent. Se întrebuințează un tratament medicamentos (derivate de arsenic, pensulație locală).

IV. LEPTOSPIRE

SPIROCHETA ICTERULUI INFECȚIOS (BOALA WEIL-VASILIEV) LEPTOSPIRE ANICTERICE — *LEPTOSPIRA GRIPPOTYPHOSA.*

Morfologie. Leptospirele au o refringență slabă. Lungimea lor e de 4—14 μ și au o grosime de 0,25 μ. Spirele sînt foarte dese, dînd impresia unor mici puncte strălucitoare. Extremitățile sînt îndoite în formă de cîrlig și cu o îngroșare terminală ca un buton.

Leptospirele au mișcare de rotație, de întindere și de flexie. Toate acestea se observă prin microscopia pe fond negru.

Se colorează, fie prin impregnație argentică, fie cu metoda Giemsa, în acest caz apărînd colorate în roșu.

Multiplicarea leptospirelor se face prin diviziune transversală.

Rezistența. Încălzite la 50—56° mor în 25—30 de minute. Își păstrează virulența chiar și după o congelare prelungită. Uscarea le omoară rapid. Razele solare le omoară într-o oră. Rezistă bine în mediu alcalin și sînt rapid distruse în mediu acid.

In ape stătătoare rezistă 3—4 săptămîni.

Cultura leptospirelor. Leptospirele sînt anaerobi facultativi. Cresc bine într-un mediu simplu, mediul Uhlenhut, format din trei părți apă de robinet sterilă și o parte ser de iepure. Temperatura de creștere este de 30°.

Patogenitate. Leptospirele sînt patogene pentru om și animale (șobolan, iepuri, cobai, cîine, cornute, oi, porci, capre,

vulpi). Incubația este de 7 zile. Apoi apar febră mare, frisoane, cefalee, vărsături, diaree, dureri musculare. Între a 3—7-a zi apar icterul, hemoragii cutanate și conjunctivele. Boala durează 8—12 zile. Urmează 5—7—20 de zile de apirexie și apoi o recădere. Convalescența este lungă, cu astenie mare. Adeseori boala se poate manifesta fără icter, cu semne de gripă fără catar nazal.

Epidemiologie. Rezervorul natural este considerat în general ca fiind șobolanul. În organismul șobolanului leptospirele sînt localizate în rinichi și deci sînt eliminate cu urina. Urina fiind acidă, o parte din leptospire se distrug, rămînînd în viață doar cele care ajung în apă.

Din prezența leptospirelor în ape decurg importante indicații epidemiologice:

a) leptospirozele sînt boli profesionale pentru muncitorii care vin în contact cu apele infectate: porcarii, curățitorii de canale, muncitorii din orezării, soldații din tranșee etc;

b) ele sînt uneori datorite scăldatului în ape infectate;

c) afectează (profesional) mai frecvent bărbații;

d) leptospirozele, în țara noastră, sînt mai frecvente vara și toamna;

e) transmiterea de la om la om este cu totul excepțională;

f) transmiterea prin insecte hematofage nu este confirmată;

g) poarta de intrare în organismul uman este:

1. Rareori mucoasa nazofaringiană sau tubul digestiv (doar la înotători).

2. Obișnuit pielea lezată, dar și pielea umezită după menținerea mult timp în apă.

Diagnosticul microbiologic al icterului infecțios se face în primele zile de boală prin examenul sîngelui, dat fiind că afecțiunea evoluează ca o septicemie. În același timp se pot găsi spirochete și în lichidul cefalorahidian. Aceleași examene se fac din apele suspecte și din organele șobolanilor suspecți. Punerea în evidență a spirochetelor se face prin însămînțarea a 2—3 ml sînge pe mediul Uhlenhut și prin inoculare intraperitoneală la cobai. Prin ambele mijloace rezultatele se obțin după 4—5 zile. Culturile pun în evidență, pe fond întunecat, colonii de spirochete. La cobai apar primele semne de îmbolnăvire sub forma unei colorații galbene a scleroticelor, a mucoaselor și a tegumentelor și prin prezența spirochetelor în sînge. După cîteva zile cobaii mor și la autopsie se găsesc leziuni caracteristice: hemoragii în plămîn, focare necrotice în ficat, prezența spirochetelor în toate organele și în special în ficat. În a doua săp-

Scanned with OKEN Scanner

tămînă a bolii se caută spirochete în urină și prezența anticorpilor în serul bolnavului (aglutinine, lizine și anticorpi fixatori).

Reacția de aglutinare-liză. Se amestecă pe lamă serul bolnavului cu cultura de spirochete și apoi se examinează picătura pe fond întunecat, unde se observă aglutinarea și liza spirochetelor. Alt mijloc de diagnostic al prezenței anticorpilor constă în injectarea intraperitoneală la cobai a unui amestec format din serul bolnavului și cultura virulentă de spirochete, care rămîne inactiv și nu se manifestă prin nici un simptom dacă serul cercetat a conținut spirochetolizine. Cobaiul martor care a fost inoculat cu un amestec de cultură și soluție cloruro-sodică izotonică sau ser normal face infecția tipică și moare.

Tratament specific: imunizare pasivă cu ser, ser de convalescent și imunoglobuline.

Tratament nespecific: penicilină în doze masive, streptomicină. Analeptice cardiace, repaus, regim.

Profilaxie: combaterea rozătoarelor (șobolani); fierberea apei de băut, protejarea alimentelor de contactul cu șobolanii. Izolarea bolnavilor nu este absolut necesară dacă urina este dezinfectată.

Lucrarea practică:

1. Demonstrare de spirochete prin ultramicroscopie.
2. Demonstrare de spirochete colorate după metoda Giemsa.

CAPITOLUL al XXXV-lea.

RICKETTSIILE

Rickettsiile sînt microorganisme care ocupă un loc intermediar între bacterii și virusurile filtrante (inframicrobi).

În general, au forma de mici bastonașe sau coci, mai mult sau mai puțin neregulați.

În mod normal se găsesc în intestinul artropodelor (păduchi, căpușe etc.), care servesc ca agent intermediar între bolnavi și omul sănătos.

Pînă în prezent rickettsiile nu au putut fi cultivate decît în prezența celulelor vii. Acest caracter le apropie foarte mult de inframicrobi (virusuri filtrante), la care adaptarea parazitară este atît de mare încît nu se pot hrăni și dezvolta decît pe seama substanțelor hrănitoare, de-a gata formate de o celulă vie.

Scanned with OKEN Scanner

RICKETTSIA PROWAZEKI ŞI TIFOSUL EXANTEMATIC

Rickettsia prowazeki, denumită astfel după numele celor doi cercetători (Ricketts şi Prowazek) care au studiat această boală îmbolnăvindu-se şi murind din cauza ei, este agentul patogen al tifosului exantematic epidemic.

În mod obişnuit se găseşte în intestinul păduchilor bolnavi de tifos exantematic şi în sîngele bolnavilor în timpul perioadei febrile.

La om, rickettsiile se localizează în celulele care tapetează faţa internă a vaselor sanguine (endoteliul capilarelor).

MORFOLOGIE

Rickettsiile sînt microorganisme în formă de bastonaşe, imobile, nesporulate, măsurînd între 0,5—1 μ lungime.

S-au descris forme mici, ca nişte coci, neregulaţi, în formă de pară şi forme mari, filamentoase, foarte lungi, care rezultă din unirea mai multor germeni în formă de bastonaşe.

Colorare. Rickettsiile se colorează slab cu coloranţii obişnuiţi.

Nu reţin colorantul Gram. Cu coloraţia Giemsa apar colorate în roşu-deschis, mai ales la cele două extremităţi, în timp ce zona intermediară rămîne necoloratã.

Culturi. Rickettsiile nu se pot cultiva în laborator decît pe medii de cultură care conţin celule vii.

Obişnuit, se întrebuinţează următoarele două metode:

1. Dacă se injectează într-un ou de găină, care a fost mai întîi ţinut 6 zile la clocitoare[1], cîteva picături dintr-o suspensie de rickettsii în soluţie cloruro-sodică izotonică, după 5—6 zile embrionul de pui moare, iar în sacul gălbenuşului vom găsi o cultură foarte abundentă de rickettsii.

2. Şoarecele alb poate fi infectat pe cale respiratorie cu rickettsii. Astfel, dacă se dă unui şoarece pe cale nazală cîteva picături dintr-o suspensie de rickettsii, animalul face o pneumonie cu rickettsii şi după 3 zile moare.

În plămînii recoltaţi imediat vom găsi culturi abundente de rickettsii.

Patogenitatea pentru animale. Cobaii inoculaţi intraperitoneal cu cîţiva mililitri de sînge, recoltat de la bolnavi de tifos exantematic, în primele zile de boală, se îmbolnăvesc şi fac,

[1] Pentru ca să se dezvolte embrionul.

după o incubație variabilă, după cantitatea de sînge injectată, o febră de 40° sau mai mult, timp de 12 zile. După aceea, totul intră în ordine. Boala la cobai este excepțional mortală.

Sîngele animalului, creierul și alte organe, recoltate în perioada de febră, sînt infectate: inoculate intraperitoneal la alți cobai sănătoși, le transmit boala.

Patogenitatea pentru om: la om, tifosul exantematic se prezintă sub forme distincte:

A. Tifosul epidemic[1] este o boală cauzată de *Rickkettsia prowazeki* și care este transmisă de păduche de la omul bolnav la cel sănătos. Cunoscută încă din antichitate, această boală mai este numită și tifosul istoric.

B. Tifosul endemic[2] este boală mai puțin gravă, obișnuită la șobolani și e transmis de la aceștia la om, prin intermediul puricilor.

Apoi, boala poate fi transmisă de la om la om și prin păduche.

Tifosul endemic, numit încă și tifosul murin (mus = șobolan), este datorit unei varietăți de *Rickettsia prowazeki.*

TIFOSUL EXANTEMATIC ISTORIC SAU EPIDEMIC

Apare uneori în epidemii grave, în special iarna, favorizat de lipsa de igienă și aglomerările de oameni.

Este transmis de la bolnav la sănătos prin intermediul păduchelui de corp *(Pediculus corporis* sau *Pediculus vestimenti).* Păduchele se infectează sugînd sîngele unui bolnav de tifos în perioada febrilă (începînd din a treia — patra zi de boală). El nu poate transmite boala decît după interval de aproximativ 5—9 zile, după care rickettsiile apar în materiile fecale ale păduchelui.

Contaminare. Păduchele nu transmite boala prin înțepătură. El își depune pe pielea omului fecalele, care conțin numeroase rickettsii.

Introducerea rickettsiilor în organism este posibilă în special prin zgîrieturile pielii produse prin scărpinat.

---

[1] Epidemia (epi = pe, demos = popor), este o boală care apare într-o localitate sau regiune atingînd un mare număr de oameni în același timp (ex. gripa, holera, febra tifoidă etc.).

[2] Endemia (en = în, demos = popor) este o boală obișnuită într-un ținut, unde este întîlnită în mod continuu. Epidemia apare într-o regiune în mod accidental, în timp ce endemia este o boală obișnuit întîlnită în aceea regiune.

Scanned with OKEN Scanner

Infecția se mai poate face și pe calea mucoaselor nazale și conjunctivale, la oamenii care lucrează în magazii cu efecte (haine, rufărie de corp și pat) murdărite de fecale de păduchi, bolnavi de tifos exantematic, sau la personalul din laboratoare care lucrează cu culturi de rickettsii.

Boala la om începe brusc, după o perioadă de incubație de 8—14 zile, cu frison, febră, durere de cap, roșeața globilor oculari.

Starea generală este rea și în a patra-șaptea zi de boală apar pe piele niște pete izolate, mici, de culoare roșie-vînătă, care nu dispar la apăsarea cu degetul *(exantem)*.

Boala durează 14—15 zile și se poate complica uneori cu accidente nervoase, gangrene ale membrelor inferioare, tulburări ale inimii.

Bolnavul rămîne multă vreme debilitat.

Imunitate. Boala lasă o stare de rezistență față de o nouă infecție. Această imunitate este totdeauna de lungă durată (obișnuit, ea ține pînă la sfîrșitul vieții).

Diagnosticul de laborator. Weil și Felix au izolat din urina bolnavilor de tifos exantematic un bacil mobil, *gram-negativ*, numit Proteus X_{19}. Acest bacil este foarte înrudit ca structură chimică și antigenică cu rickettsiile.

În cursul tifosului exantematic în sîngele bolnavilor apar anticorpi, care au proprietatea de a aglutina atît rickettsiile, cît și b. Proteus X_{19}.

Diagnosticul de laborator al tifosului exantematic se face în mod obișnuit prin reacția Weil-Felix, prin care se cercetează prezența acestor anticorpi, punînd în contact ser sanguin cu o cultură de proteus X_{19}.

Reacția Weil-Felix este pozitivă la bolnavii de tifos exantematic începînd din ziua a șaptea și dispare după 1—2 luni.

Tratament specific: serul sanguin recoltat de la convalescenții de tifos exantematic — conținînd anticorpi specifici — este întrebuințat uneori, cu rezultate satisfăcătoare, dacă este administrat de timpuriu și în cantități mari.

Preventiv se face imunizarea activă a persoanelor expuse contaminării cu tifos exantematic, cu ajutorul vaccinurilor antiexantematice.

Vaccinul antiexantematic este o cultură de *Rickettsia prowazeki* pe sacul gălbenușului embrionului de pui de găină, sau o cultură de plămîn de șoarece, infectat pe cale nazală.

Culturile sînt omorîte prin adăugare de formol 4‰. Imunitatea astfel obținută durează puțin (în medie 3—6 luni).

Scanned with OKEN Scanner

Un vaccin bun a fost preparat din intestine de păduche infectat, dar prepararea lui e foarte dificilă.

Tratament nespecific: cloromicetina, aureomicina și acidul paraaminobenzoic sînt foarte active.

FEBRA DE TRANȘEE

Febra de tranșee sau *febra de 5 zile* este o boală contagioasă, observată printre soldați în timp de război și caracterizată prin febră, dureri de cap, pete roșii pe piele și dureri ale tibiei.

Boala este datorită tot unei rickettsii *(Rickettsia quintana)* și este transmisă prin păduchele de corp sau de cap, infectat.

FEBRĂ BUTONOASĂ

Febra butonoasă este o boală infecțioasă care începe brusc, cu dureri de cap, un șancru la poarta de intrare (pată neagră), pete în relief, care apar ca niște butoni la pipăit, dureri musculare etc.

Boala este cauzată de *Rickettsia conori* și este transmisă de la bolnavi la sănătoși prin intermediul unei căpușe, *Rhipicephalus sanguineus.*

Această căpușe este un parazit frecvent al cîinilor și rozătoarelor domestice, care ar întreține astfel sursa de infecție în natură.

FEBRA Q

Tifosul pulmonar, produs de *Rickettsia burneti,* s-a întîlnit și la noi în țară. Incubația este în medie de 18 zile. Febra durează 8—10 zile, însoțită de transpirații și cefalee intensă. Reacția Weil-Felix este negativă. Leziunile pulmonare nu dau semne auscultatorii, nici expectorație. Tusea este seacă. Pentru confirmarea diagnosticului se indică provocarea bolii experimentale la cobai, căruia i se injectează sînge de la bolnav, transperitoneal (4 ml sînge). Boala, care se manifestă prin febră de 6—10 zile, nu omoară cobaiul. În plămînul animalului se găsesc leziuni de pneumonie.

Rickettsia burneti este singura rickettsie filtrabilă și una din cele mai rezistente la condițiile de mediu. Pasteurizarea joasă a laptelui nu o omoară (65° timp de 30 de minute).

Scanned with OKEN Scanner

Calea digestivă se pare că joacă un rol important în contaminare. Şi calea aeriană pare posibilă (mucoasele, în special conjunctivele).

Mijloace de transmitere: laptele, carnea, pulberile uscate, îmbrăcămintea, insecte (acarieni).

În **profilaxie** se va ţine seama de toate mijloacele de transmitere. Vaccinarea dă rezultate favorabile.

Lucrarea practică: Reacţia Weil-Felix.

CAPITOLUL al XXXVI-lea.

VIRUSURILE FILTRANTE

Virusurile sau inframicrobii, numiţi impropriu virusurile invizibile, sînt cei mai mici agenţi provocatori de boli. Ei au dimensiuni apreciate în milimicroni (mμ) şi au o comportare net deosebită de microbii obişnuiţi.

Termenul impropriu de virusuri invizibile se mai menţine şi astăzi, deşi numeroşi inframicrobi pot fi văzuţi cu microscopul obişnuit, în urma punerii la punct a unor tehnici speciale de colorație.

Deosebirile nete dintre inframicrobi şi microbii obişnuiţi se rezumă în următoarele puncte:

1. Spre deosebire de microbi, graţie micimii lor extreme, inframicrobii pot să treacă prin ultrafiltrare (filtre speciale cu porii extrem de mici). Virusurile sînt deci ultrafiltrabile.

2. În timp ce microbii pot creşte pe medii de cultură obişnuite, inframicrobii se pot dezvolta numai pe celule vii, deoarece, fiind forme primitive de viaţă, nu-şi pot sintetiza singuri hrana, fiind obligatoriu paraziţi. Culturile lor în laborator se pot face numai pe celule în proliferare activă (membrana corio-alantoidă a embrionului de găină, în sacul gălbenuşului embrionului de găină sau în culturi de ţesuturi).

3. Boala provocată de inframicrobi poartă numele de *viroză*. Totdeauna în ţesutul bolnav, inframicrobii dau naştere la nişte formaţii sferice numite *incluzii celulare,* caracteristice fiecărei viroze. Aceste incluzii, situate fie în nucleu, fie în citoplasmă, fie şi în nucleu şi în citoplasmă, apar colorate cu o metodă specială (metoda Mann), în roşu strălucitor, fiind înconjurate de o zonă clară necolorată. Mărimea lor variază între 1 şi 20 microni.

Scanned with OKEN Scanner

MORFOLOGIA INFRAMICROBILOR

Inframicrobii au o formă corpusculară, din care cauză ei sînt cunoscuți sub numele de corpusculi elementari. Dimensiunea lor variază între 10—250 de milimicroni. Cei mai mici inframicrobi cunoscuți sînt cei ce produc paralizia infantilă, iar cei mai mari, cei ce produc o boală a papagalilor numită psitacoză.

Inframicrobii pot fi puși în evidență pe frotiurile făcute din produse patologice cu ajutorul unui număr destul de mare de colorații speciale. Vom descrie numai coloratia cu izamină fenicată prof. Nicolau, care dă rezultatele cele mai bune.

Coloratia cu izamină fenicată după prof. Nicolau se face astfel:

Frotiurile, nefixate, sînt acoperite cu colorantul de izamină fenicată. După aceea se procedează exact ca la coloratia Ziehl-Neelsen, pentru bacilul tuberculos, adică se încălzește cu flacără pînă ies vapori. Se repetă încălzirea de trei ori în 10 minute. Se spală repede cu apă de robinet, se usucă lama și apoi se examinează cu un obiectiv cu imersie.

Inframicrobii, sub forma unor corpusculi, apar colorați în albastru. Cu această metodă au fost colorați numeroși inframicrobi.

Microscopul electronic a adus date noi asupra formei diferitelor virusuri și relațiilor acestora cu celulele-gazdă.

ACȚIUNEA UNOR FACTORI FIZICI ȘI CHIMICI ASUPRA INFRAMICROBILOR

Căldura este foarte vătămătoare față de virusuri. Astfel, aproape toți inframicrobii mor în jurul a 60°.

Frigul, în opoziție cu căldura, nu suprimă viața virusurilor. Din această cauză, virusurile se păstrează în ghețar.

Uscarea bruscă păstrează virulența virusurilor, cea lentă produce atenuarea virusurilor.

Razele ultraviolete distrug foarte repede virusurile.

Antisepticele au o acțiune distrugătoare asupra virusurilor. Dintre ele, sublimatul și acidul fenic sînt antiseptice slabe, spre deosebire de permanganatul de potasiu, care este foarte puternic virulicid.

Glicerina este un lichid în care virusurile se conservă bine. Organele virulente, recoltate de la animalele moarte de viroze, se pot păstra în glicerină, la ghețar, un timp îndelungat.

Patogenitatea virusurilor. Unii inframicrobi sînt patogeni pentru plante, unii pentru animale și om, alții numai pentru

Scanned with OKEN Scanner

animale sau numai pentru om. După cum am mai văzut, boala dată de inframicrobi poartă numele de *viroză.*

Dintre virozele omului sînt bine cunoscute: variola, vaccina, gripa, herpesul, zona zoster, limfogranulomatoza benignă, icterul epidemic, varicela, pojarul, rubeola, oreionul, turbarea, paralizia infantilă etc.; dintre cele specifice animalelor: encefalitele calului, ciuma porcilor, ciuma păsărilor, jigodia etc.; dintre virozele plantelor, numite și mozaicuri: mozaicul tutunului, mozaicul tomatelor, al castravetelui etc.

VARIOLA

Variola este o viroză gravă, cunoscută încă din antichitate. Este o boală care făcea ravagii, omorînd anual sute de mii de oameni.

Morfologia virusului variolic. Virusul variolic are o formă corpusculară. Ca dimensiune măsoară aproximativ 150 de milimicroni. El poate fi cultivat numai pe celule vii.

Simptomatologia variolei. Incubația variază între 10 și 15 zile. După acest termen apare brusc febră mare, însoțită de dureri de cap, de spate și o erupție roșiatică pe abdomen, piept și coapse. După trei zile această erupție pălește și pe tot corpul apar macule, papule, vezicule, apoi pustule specifice de variolă, care se dezvoltă complet a noua zi. Cînd coaja ce se formează pe pustule cade, rămîne o cicatrice, ciupitura de vărsat, care nu dispare toată viața.

In cazurile ușoare vindecarea se produce după 16—18 zile, în cele grave moartea poate surveni chiar în primele zile. Mortalitatea este foarte mare.

Inocularea la animale. Animalul cel mai sensibil la virusul variolic este maimuța.

Vaccinarea antivariolică. S-a observat încă demult că vaccina, o viroză a vacilor, îmbolnăvind întîmplător omul, îl vaccinează împotriva variolei. Această observație a fost pusă în practică de *Jenner* în 1796. Acest cercetător a inoculat, pe brațul unui copil, puroi dintr-o pustulă (bubă) vaccinală, iar după cîteva săptămîni i-a inoculat virus variolic uman. Copilul nu a făcut variolă și cu această experiență s-au pus bazele vaccinării antivariolice.

De atunci tehnica de preparare a vaccinului a suferit modificări, dar principiul a rămas același. De la viței inoculați special cu virus vaccinal se ia după 7 zile conținutul pustulelor și se

Scanned with OKEN Scanner

amestecă cu glicerină. Acest amestec reprezintă vaccinul antivariolic. Cu el se inoculează omul, de obicei la braţ, pentru a-l vaccina împotriva variolei. Pustula (buba) care se produce la locul inoculării se vindecă a 20-a zi, rămînînd o cicatrice vizibilă toată viaţa.

Imunitatea produsă prin vaccinare durează cam 6 ani.

TURBAREA

Turbarea sau rabia, cunoscută încă din antichitate, este o viroză gravă, comună omului şi animalelor, transmisibilă în general prin muşcătură.

Răspîndirea bolii este datorită în cea mai mare parte ciinilor. Celelalte mamifere (cornutele, pisica, lupul, calul, şobolanul etc.) au rol mult mai mic în transmiterea bolii.

Morfologia virusului rabic. Virusul rabic se prezintă sub formă corpusculară, cu dimensiuni variind între 100—150 milimicroni. Cultivarea infnamicrobului rabic se poate face numai pe celule vii.

Patogenitate. Virusul rabic este patogen pentru om şi mamifere, dar s-au descris şi rare cazuri de turbare a păsărilor.

Înainte de turbarea omului vom descrie simptomele turbării naturale la cîine.

La cîinele muşcat, incubaţia variază, după cum a arătat prof. Babeş, între 20 şi 50 de zile, depinzînd de locul în care a fost muşcat. Cu cît muşcătura a fost făcută mai aproape de cap, cu atît incubaţia este mai scurtă.

Turbarea se prezintă la cîine sub două forme: o formă furioasă şi alta paralitică.

Turbarea furioasă. Cîinele prezintă, cu 2—3 zile înainte de apariţia simptomelor de turbare, temperatură crescută. Caracterul cîinelui se schimbă: animalul este trist şi neliniştit. Apoi devine agitat, rupe cu dinţii covoare, mobilă şi se aruncă pe obiecte imaginare. Mănîncă pietre, lemne, cîrpe etc., răguşeşte. Apar accese de furie şi cîinele fuge cu ochii injectaţi şi muşcă tot ce-i iese în cale: animale, oameni, obiecte. Apoi cade epuizat, face paralizii ale membrelor posterioare, are tremurături şi moare.

Spre deosebire de om, cîinele turbat bea apă pînă la sfîrşitul vieţii.

De la apariţia bolii şi pînă la moartea animalului pot trece 2—10 zile.

Turbarea paralitică este o formă mai rară decît cea furioasă. Începutul bolii este ca şi în forma furioasă, neobservîndu-se însă

Scanned with OKEN Scanner

accese de furie. Animalul este neliniştit şi trist. Se instalează paralizia, care de obicei are ca primă localizare maxilarul inferior. Limba ciinelui iese din gură, îi curg bale, animalul nici nu poate şi nici nu vrea să muşte. Paralizia se generalizează apoi şi moartea survine în 2—3 zile.

TURBAREA LA OM

In medie, incubaţia este de 50 de zile. Primul simptom care apare, febra, a fost semnalat de prof. Babeş în anul 1888. Caracterul se modifică, bolnavul devine trist, prezintă dureri de cap, halucinaţii, vărsături, sughiţ. Apoi apar o respiraţie grea, senzaţie de sufocare şi imposibilitatea de a bea apă. Numai la vederea apei bolnavul face spasme. Prezintă o salivaţie abundentă şi saliva îi curge din gură. Apoi apar excitaţii furioase, urlă, zbiară, se loveşte. După o serie de accese de furie apar paralizii şi bolnavul moare. De la începutul bolii şi pînă la moarte trec în medie 4 zile.

Virusul rabic se propagă de-a lungul nervilor, după cum a arătat prof. Babeş. Alţi autori admit şi alte căi.

Diagnosticul de laborator al turbării se poate face numai după moartea animalului sau omului, prin examenul microscopic sau prin inoculare la animale.

Secţiuni din creierul animalului presupus turbat sînt examinate după colorare cu metoda Mann. In caz de turbare, în celulele creierului se văd incluziile specifice numite corpii *Babeş-Negri,* colorate în roşu viu, de formă ovală sau rotundă, putînd avea o dimensiune pînă la 20 de microni. Aceste formaţii au fost remarcate de Babeş în 1886 şi de Negri în 1903.

Creierul prezintă leziuni de meningită şi encefalită cu manşoane de infiltraţie celulară în jurul vaselor, descrise de Babeş în 1892 sub numele de noduli rabici, care se găsesc şi în măduvă.

Inocularea unei emulsii de creier de la un animal turbat pe cale cerebrală la iepure, produce turbarea paralitică a animalului în 15—30 de zile.

Tratament. O dată boala declanşată nu mai este posibil să intervenim, neexistînd nici un tratament specific.

Tratamentul preventiv: vaccinarea antirabică. Prima metodă de vaccinare împotriva turbării a fost imaginată de Pasteur. De atunci metoda de vaccinare a suferit numeroase modificări, principiul rămînînd acelaşi: emulsii de măduvă sau creier de animale

Scanned with OKEN Scanner

inoculate intracerebral cu virus rabic, atenuate apoi prin diferite metode și inoculate subcutanat omului sau animalului.

Printre primii savanți care au contribuit la succesul tratamentului antirabic se remarcă Gamaleia, care începe acest tratament în 1886, la Odesa, și Victor Babeș, care aplică, în 1888, tratamentul la București. Prof. Babeș creează o nouă metodă de tratament antirabic, asociind la vaccinare seroterapia.

În 1889 el inoculează la câini și iepuri sînge recoltat de la câini vaccinați antirabic și constată că aceste animale rezistă la inoculări ulterioare de virus rabic. Cu aceste experiențe Victor Babeș pune, cel dintîi, bazele teoretice și practice ale imunizării pasive: seroterapia.

La noi se folosește actualmente vaccinul fenicat.

PARALIZIA INFANTILĂ

Paralizia infantilă, numită și poliomielită (polio = cenușiu, mielo = măduvă) este o viroză care îmbolnăvește în natură numai omul. Numele de paralizie infantilă vine de la faptul că ea apare în general la copii.

Morfologie. Virusul poliomielitic este cel mai mic virus cunoscut. Dimensiunile lui sînt de 10—12 milimicroni. El a putut fi văzut cu ajutorul microscopului electronic și se prezintă sub o formă corpusculară.

Patogenitate. Virusul poliomielitic este transmis prin secrețiile nazale și faringiene ale bolnavilor, fie direct, fie indirect, prin intermediul obiectelor și alimentelor.

Se pare că tubul digestiv reprezintă poarta de intrare în organism.

Foarte adesea poliomielita apare în epidemii care fac multe victime, în special la copiii sub 4 ani.

Simptome. Paralizia infantilă are o incubație de 3—14 zile, de obicei 10 zile. Ea începe necaracteristic, cu amigdalită sau tulburări intestinale, febră, somnolență. După două zile, în medie, apar paralizii caracteristice, localizate la mușchii feței, gîtului, abdomenului, membrelor superioare sau inferioare.

Uneori aceste paralizii pot regresa și bolnavul se poate vindeca fără urme. În alte cazuri, bolnavul rămîne infirm pe viață. În cazurile grave, moartea poate surveni în primele 5 zile, prin paralizia centrilor respiratori din bulb.

Inocularea la animal. Paralizia infantilă poate fi inoculată cu succes la maimuță, pe cale intracerebrală sau peritoneală. Maimuța face boala caracteristică.

Scanned with OKEN Scanner

Agenţii infecţioşi ai acestor boli se localizează în special în ficat, provocînd icter.

Hepatita epidemică seroasă (boala Botkin). Această viroză apare în epidemii şi sub forme sporadice.

Contagiunea se face pe cale digestivă. Jdanov a arătat că epidemiile pot fi de contact, hidrice, prin alimente infectate şi prin purtători. Muştele joacă un rol imporant.

Primul cercetător care a arătat caracterul infecţios al icterului cataral a fost marele clinician rus Botkin. Leziunile provocate în ficat sînt: incluzii nucleare, nucleoli monstruoşi, kariokineze multiple.

Diagnosticul de precizie se pune prin biopuncţia hepatică şi evidenţierea leziunilor caracteristice.

Imunitatea este solidă şi durabilă.

Tratamentul este nespecific, simptomatic.

Profilaxie: urina şi fecalele bolnavilor vor fi dezinfectate, mîinile vor fi spălate, apa se va consuma fiartă, alimentele crude vor fi bine spălate, muştele vor fi stîrpite.

Sterilizarea acelor şi seringelor se va face prin fierbere prelungită şi *nu* prin alcool (cazurile de contagiune prin seringă nefiartă sînt frecvente).

Donatorii de sînge vor fi aleşi dintre persoane perfect sănătoase, fără cazuri de icter între cei cu care locuiesc sau lucrează.

Persoanelor expuse la infecţie le vom injecta imunoglobuline.

Concediile după boală vor fi de mai lungă durată (în medie 30 de zile), pentru o bună refacere a organismului.

Hepatita sclerogenă. Această hepatită se deosebeşte de boala Botkin prin apariţia ei în lunile de primăvară şi vară (boala Botkin apare mai mult toamna şi iarna). Mortalitatea în această boală e mai mare, provoacă o iritaţie renală vizibilă la examenul urinii, apar tulburări nervoase (excitabilitate, depresiune), recăderile sînt frecvente, iar uneori apare ascita. Şcoala romînă de inframicrobiologie, studiind leziunile hepatice date de această viroză, a deosebit-o net de boala Botkin.

Hepatita prin ser omolog, importantă în problema donatorului de sînge, este foarte asemănătoare hepatitelor descrise. Apare după introducerea parenterală a sîngelui, plasmei, serului uman sau prin alte manipulări cu seringa (penicilină, insulină etc.), fiind deci „o hepatită de seringă".

Scanned with OKEN Scanner

GRIPA

Gripa este o boală cunoscută din antichitate. Complicaţiile sale sînt periculoase. Deşi este o boală contagioasă benignă, deoarece cauzează scoaterea multor oameni din producţie, are o deosebită însemnătate nu numai medicală, dar şi social-economică.

Gripa nu apare în cazuri izolate, ci în mari *epidemii,* chiar sub formă de pandemii (1919). Pandemiile de gripă cuprind, în decurs de cîteva luni, toată suprafaţa globului.

Morfologia virusului gripal. Corpusculi elementari se colorează cu metoda Giemsa sau cu albastru Victoria. Sînt prezenţi în mari cantităţi în afara celulelor, uneori se găsesc şi intracelular.

Dimensiunile virusului gripal variază între 77—98 mμ.

Există două tulpini de virus gripal (cunoscute pînă astăzi): tulpina A şi tulpina B. Deosebirea între aceste două tulpini constă numai în structura lor antigenică, ceea ce se evidenţiază doar prin mijloace serologice. Virusul se poate cultiva numai pe culturi de ţesuturi.

Acţiunea agenţilor fizici şi chimici. Virusul gripal rezistă mai multe săptămîni la temperatura frigiderului (dacă e ţinut la vid şi e uscat în stare congelată).

Sub acţiunea razelor ultraviolete, virusul gripal pierde puterea sa infecţioasă.

Activitatea sa e distrusă de oxidanţii puternici, de sărurile de metale grele, de formol.

Patogenitate. Virusul gripal se transmite cu uşurinţă de la om la om prin: strănut, picături de salivă etc. Toţi oamenii sînt sensibili şi recepţionează cu uşurinţă virusul, cu atît mai mult cu cît imunitatea după boală este de cîteva luni.

Poarta de intrare este partea superioară a aparatului respirator.

În condiţii de laborator se pot infecta experimental: dihorul, şoarecele, maimuţa, iepurele.

Simptomatologie. Stare febrilă cu debut brusc, cefalee, curbatură astenie şi catar rinofaringian. Durata ei e de 2—4 zile.

Diagnosticul de laborator se face numai în scop de cercetare ştiinţifică pentru a evidenţia tipul tulpinii A sau B, izolate din secreţiile bolnavilor, sau pentru diagnosticul retrospectiv cu serul bolnavilor. Diagnosticul se face cu ajutorul reacţiei de hemaglutinare sau de inhibo-hemaglutinare.

Virusul pus în contact cu eritrocite de pasăre le face pe acestea să se aglutineze. Dacă în reacţie se introduce şi serul imun antigripal (de animal sau de om), aglutinarea eritrocitelor de găină e inhibată.

Scanned with OKEN Scanner

Tratamentul constă în administrarea de medicamente antipiretice, analeptice cardio-vasculare, antibiotice (pentru a evita complicațiile).

Profilaxie. Nespecifică: Obișnuitele mijloace de dezinfecție nazofaringiană. Izolarea bolnavilor.

Specifică. Vaccinare. Vaccinul se prepară pe culturi de țesuturi. Imunitatea pe care o conferă vaccinarea e de scurtă durată.

Lucrare practică:

a) Demonstrație: fiole de vaccin antivariolic.
b) Demonstrare: modul de vaccinare antivariolică.
c) Demonstrație: fiole de vaccin antirabic.

CAPITOLUL al XXXVII-lea

BACTERIOFAGUL

Bacteriofagia (de la grecescul *phagein*, a mînca) se manifestă prin liza sau topirea culturilor bacteriene vii sub acțiunea bacteriofagului, agent special, filtrabil, de origine, încă discutabilă[1]. Pentru unii cercetători, bacteriofagul se prezintă ca un inframicrob viu, filtrabil, care determină îmbolnăvirea și moartea microbilor; pentru alții, bacteriofagul ar lucra ca un ferment litic. La microscopul electronic apare de forma unui spermatozoid, are un cap rotund sau ovoid și o codiță.

Bacteriofagul se pune în evidență în apă, în pămînt, în excremente, ca și în culturile microbiene. În toate cazurile, prezența bacteriofagului se evidențiază prin acțiunea sa asupra culturilor microbilor respectivi. Această acțiune este specifică, fiecare bacteriofag lizînd un anumit microb sau grupe de microbi. Acțiunea de liză se manifestă prin clarificarea totală a mediului lichid însămînțat și prin formarea de spații goale, transparente pe mediile solide.

Experiența care evidențiază acțiunea bacteriofagului se poate face pe o cultură, pe bulion sau geloză; se însămînțează bacili coli sau dizenterici Shiga în două eprubete; în una din ele se adaugă bacteriofag, și se pun la termostat. După 18—20 de ore se observă dezvoltarea microbului în eprubeta fără bacteriofag; cealaltă eprubetă a rămas limpede, datorită lizei culturii de către bacteriofag. Bacteriofagul se poate introduce în eprubetă

[1] Bacteriofagia descoperită de Twort, d'Herelle și Mihai Ciucă.

Scanned with OKEN Scanner

și după 3—4 ore de creștere, cînd aceasta devine vizibilă. Pe medii solide, acțiunea bacteriofagului este și mai evidentă, mai ales pe plăci Petri, unde locul atins de bacteriofag este gol, în timp ce împrejur cultura se dezvoltă fără nici o piedică.

În practică bacteriofagul se prepară pentru fagodiagnostic (în dizenterie, holeră, febră tifoidă) și pentru fagoterapia și fagoprofilaxia diferitelor boli (dizenterie, holeră, infecții cu colibacili, stafilo- și streptococi). Pentru fagoterapie, se prepară fagi cu activitate mare, determinată prin titrare. Totuși, utilizarea lor în terapeutică este destul de limitată.

Fagodiagnosticul se întrebuințează mai ales în febra tifoidă. Bacilii tifici nu sînt la fel lizați de diferiți fagi. Astfel, după comportarea lor au un anumit tip, care diferă de la un bacil tific la altul. Cunoașterea tipului bacteriofagic al tificului ne va putea indica sursa de infecție; de exemplu: dacă bacilul tific de la bolnavii dintr-o epidemie de febră tifoidă au același tip cu al unui anumit individ purtător de germeni din acea regiune, se poate afirma că acest purtător este cauza izbucnirii acelei epidemii.

Lucrare practică:

Demonstrarea acțiunii bacteriofagului în culturi pe plăci Petri.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA A II-A

PARAZITOLOGIA

Scanned with OKEN Scanner

INTRODUCERE

„Paraziții sînt viețuitoare care trăiesc în interiorul sau la suprafața corpului altor viețuitoare mai puternice decît ei și pe care le folosesc pentru hrană, în mod repetat".

Din această definiție rezultă în primul rînd că parazitismul reprezintă o asociație biologică între doi factori, dintre care unul oferă locuință și hrană (gazda), iar celălalt folosește locuința și hrana (parazitul).

Tot din definiția de mai sus rezultă că parazitul trebuie să fie mai puțin puternic decît gazda sa. Prin acest caracter parazitul se distinge de ființele de pradă. Ființa de pradă fiind mai puternică decît victima sa o omoară, de cele mai multe ori, în momentul atacului. Ea nu se poate hrăni „în mod repetat" pe socoteala victimei, cum face parazitul cu gazda sa. Așa, spre exemplu, uliul, care se hrănește cu păsările, este o ființă de pradă. Aceeași viețuitoare se poate comporta cînd ca parazit, cînd ca o ființă de pradă, în raport cu puterea victimei pe socoteala căreia se hrănește. Profesorul sovietic Pavlovski aduce în această privință un exemplu din cele mai caracteristice, arătînd că lipitoarea, cînd atacă un mic triton, căruia îi suge aproape tot sîngele, se comportă ca o ființă de pradă care își omoară victima. Aceeași lipitoare, cînd atacă un cal, se comportă ca un parazit care poate zilnic, deci în mod repetat, să sugă o cantitate asemănătoare de sînge fără a produce calului, prin aceasta, un rău prea mare.

Atît parazitul cît și gazda sînt viețuitoare care pot aparține, atît regnului animal, cît și celui vegetal. Rezultă că asociația acestor factori poate duce la patru situații deosebite, și anume:

Parazitul poate fi vegetal și gazda tot vegetal. Exemplu: vîscul, care trăiește ca parazit pe diverși arbori (fig. 79).

Parazitul poate fi vegetal și gazda animal. Exemplu: ciuperca parazită *Trichophyton* care atacă pielea și părul omului.

Parazitul poate fi animal şi gazda vegetal. Exemplu: insecta hemipteră *filoxera*, care atacă viţa de vie.

Parazitul poate fi animal şi gazda tot animal. Exemplu: păduchele, ploşniţa, insecte parazite ale omului.

Paraziţii pot fi periodici, adică utilizează modul de viaţă parazitar numai o parte din viaţa lor şi apoi îşi reiau viaţa liberă. Se pot cita ca exemple din această categorie Ichneumonidele, insecte

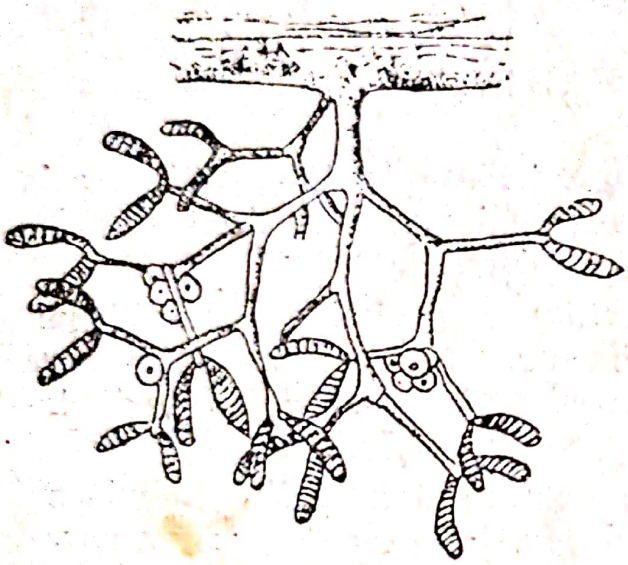


Fig. 79. — Viscum album fixat pe o ramură de copac

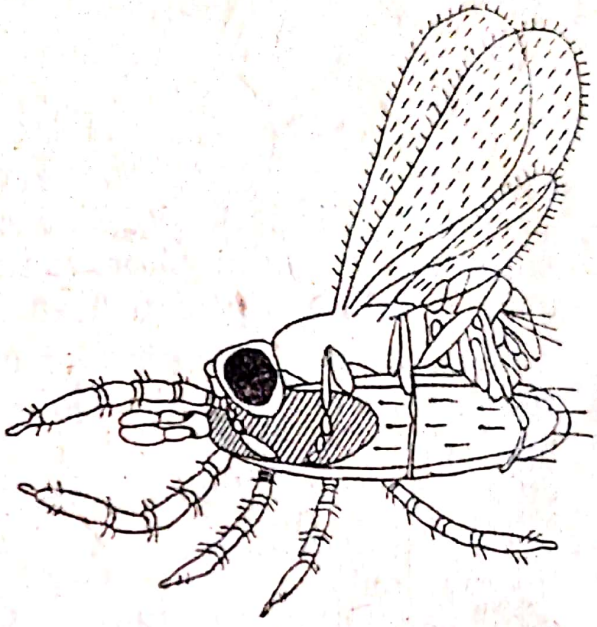


Fig. 80. — Ixodiphagus caucurtei depunînd ouă într-un ixod

himenoptere care-şi depun ouăle în interiorul larvelor sau nimfelor altor insecte sau acarieni (fig. 80).

Din ouă iese larva, care duce o viaţă parazită, distrugînd pe încetul organismul care i-a servit de gazdă. Insecta adultă care va rezulta din metamorfoza acestei larve parazite va duce o viaţă liberă.

Paraziţii sînt *permanenţi* cînd trăiesc ca paraziţi întreaga lor viaţă. Spre exemplu: tenia, păduchele etc.

Paraziţii sînt *temporari* cînd se hrănesc din cînd în cînd pe anumite gazde şi pot duce între timp o viaţă liberă. Exemplu: ţînţarul, căpuşele etc.

Paraziţii care trăiesc la suprafaţa corpului gazdei lor, ca puricele, păduchele se numesc *ectoparaziţi*. Acei care trăiesc înlăuntrul corpului gazdei lor, ca limbricul, tenia se numesc *endoparaziţi*.

Endoparaziţii se pot împărţi în tisulari, cînd se localizează chiar în ţesuturile gazdei (de exemplu: *Trichinella spiralis*, care trăieşte în musculatura porcului şi accidental a omului), cînd

Scanned with OKEN Scanner

trăiesc în sîngele gazdei (de exemplu: hematozoarul palustru) și endoparaziți cavitari care locuiesc în cavitățile corpului gazdei (de exemplu: tenia, ascaridul, care trăiesc în intestinul omului).

Saprofitism și saprozoitism. Viețuitoarele care se hrănesc pe materiile organice în descompunere poartă numele de *saprozoiți*, dacă e vorba de animale, și de *saprofiți* dacă e vorba de plante.

Paraziți accidentali, paraziți facultativi și paraziți obligatorii. Se numesc *paraziți accidentali* acei care în mod obișnuit trăiesc liberi, dar care, ajungînd în mod accidental într-o altă viețuitoare, se pot adapta acolo la o viață parazitară. Spre exemplu, unele specii de miriapode pot pătrunde în fosele nazale sau în sinurile frontale ale omului și să ducă acolo o viață parazitară. Exemplu: *Geofilus* (fig. 81).

Fig. 81. — Geofilus carpofagus

Se numesc *paraziți facultativi* acele ființe care trăiesc de obicei ca saprozoiți sau ca saprofiți, dar care se pot adapta cu ușurință și vieții parazitare. Dăm ca exemplu larvele de muște care trăiesc de obicei pe materiile organice în descompunere. Dacă musca își depune ouăle pe o rană a unui om, larvele ieșite din ouă se vor introduce în rană și se vor dezvolta acolo pe socoteala țesuturilor vii, ducînd deci o viață parazitară și dînd boala cunoscută sub numele de miază. La fel diverse ciuperci ca *Mucor, Aspergillus, Actinomyces,* pot fi introduse în organismul uman și se pot adapta cu ușurință acolo, dînd boli uneori foarte grave. Eliminate din organism, aceste ciuperci se reîntorc cu ușurință la viața saprofită.

Paraziții obligatorii sînt atît de bine adaptați la viața parazitară încît nu mai pot trăi în afara gazdei lor.

De exemplu, *Taenia solium,* care se dezvoltă în organismul omului, nu poate trăi dacă e eliminată din intestin. Uneori parazitul se adaptează la mai multe gazde. Spre exemplu, ploșnița poate să se hrănească și pe om și pe animalele din jurul lui. Alteori adaptarea este foarte strînsă, potrivită numai pentru o anumită gazdă. Spre exemplu: *Pediculus vestimenti,* care e păduchele omului, nu poate să se hrănească decît cu sîngele acestei gazde.

Paraziții obligatorii care nu trăiesc decît pe o anumită gazdă se numesc *specifici* acelei gazde. Spre exemplu, *Taenia solium* este un parazit specific omului. Unii din ei pot să se acomodeze întîmplător pe o gazdă nouă, pe care nu trăiesc de obicei. Un

Scanned with OKEN Scanner

exemplu ni-l dă viermele parazit *Hymenolepis diminuta*, care este în mod obișnuit un parazit specific guzganului. Dacă ocazional omul ingerează larva acestui parazit, viermele se poate dezvolta și la om. Acest fel de parazitism este un parazitism ocazional. La noi în țară s-au găsit pînă în prezent 14 cazuri de parazitism ocazional cu *Hymenolepis diminuta* la om.

Grade de parazitism. Se disting mai multe grade de parazitism. Vom cita:

1. *Comensualismul*. Unul din cei doi factori ai asociației profită de prisosul de hrană pe care-l găsește la celălalt și adesea de protecție și locuință. Comensalul nu face rău gazdei sale. El nu-i face nici vreun serviciu. Are rolul unui musafir la masă. Așa se comportă anumiți pești *(Amphitrion, Carnax)*, care trăiesc în preajma unor celenterate, spre exemplu sub umbrela unor meduze *(Rhizostoma)*, sau printre tentaculele unor actinii *(Crambactis arabica)* și se hrănesc cu prada vînată de acestea. Peștele găsește pe lîngă hrană și o protecție eficace împotriva dușmanilor săi în toxinele urzicătoare ale nematocistelor celenteratului. Un alt exemplu: un peștișor mic *Ramora*, întovărășește rechinul în mod fidel în toate peregrinările ce le face acesta în drumul său și consumă resturile din hrana rechinului. Rechinul, deși este un pește vorace, totuși nu-i atacă niciodată pe acești peștișori comensali. De asemenea anumite crustacee ciripede, care în genere se fixează pe suporturi inerte, se pot fixa pe corpul unor balene datorită cărora sînt transportate în larg și au în acest fel posibilitatea să găsească regiuni cu hrană mai îmbelșugată.

Un comensualism mai special este acela în care musafirul locuiește obligatoriu și permanent în corpul gazdei sale, hrănindu-se cu alimentele găsite acolo dar fără a-i dăuna cu ceva. Așa, spre exemplu există o amibă nepatogenă, *Entamoeba coli*, care trăiește în intestinul nostru și se hrănește acolo cu diverse microorganisme care abundă în această cavitate.

2. *Mutualismul* este raportul biologic în care cele două ființe asociate își fac servicii reciproce în lupta pentru existență. Musafirul își plătește masa oferită. Ca exemplu se poate da asociația între un crustaceu *(Eupagurus priedauxii)* și o actinie *(Adamsia palliata)* *(fig. 82)*. Actinia folosește din această asociație prin faptul că este transportată în regiuni variate și deci are posibilitatea să găsească o mai mare cantitate de hrană.

Ea se hrănește chiar și cu particule furate din prada crustaceului. Crustaceul este la rîndul lui protejat de către nematocistele actiniei. Un alt exemplu de mutualism sînt păduchii malo-

fagi din blana animalelor și penele păsărilor, care hrănindu-se cu excoriațiile epidermice ale pielii (mătreața) și ale penelor, fac astfel o continuă toaletă gazdelor lor (fig. 83).

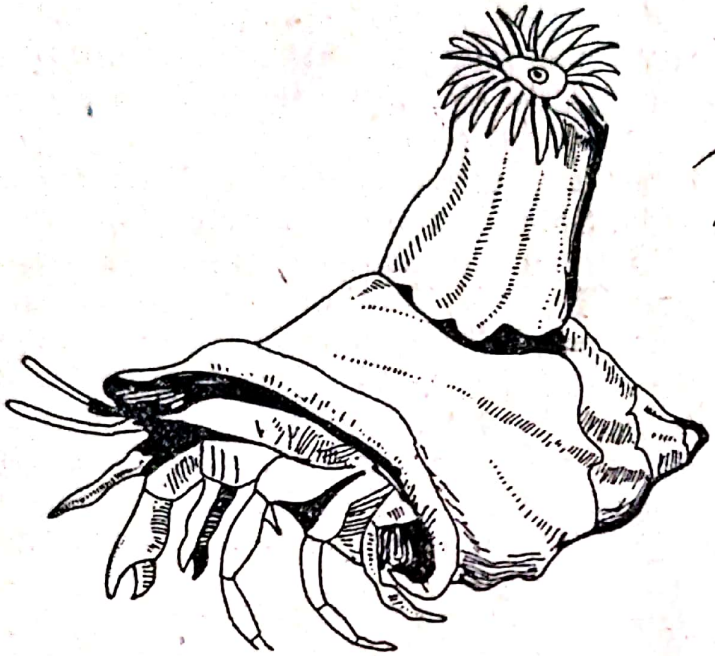


Fig. 82. — Eupagurus și adamsia

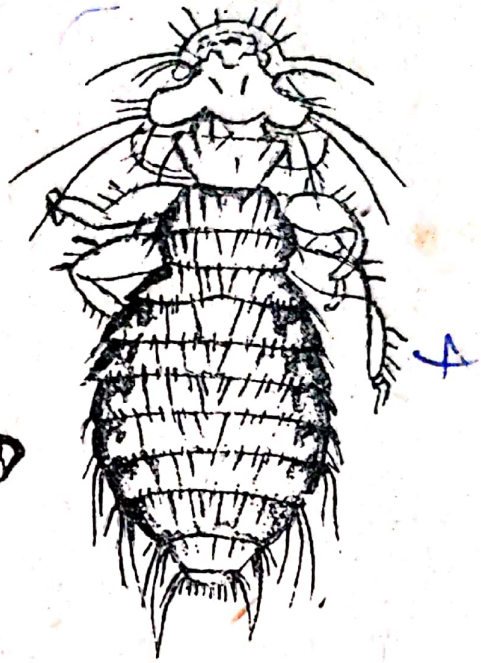


Fig. 83. — Păduche malofag

3) *Simbioza.* Cînd raportul dintre cei doi factori este extrem de strîns și ei alcătuiesc împreună o adevărată unitate biologică,

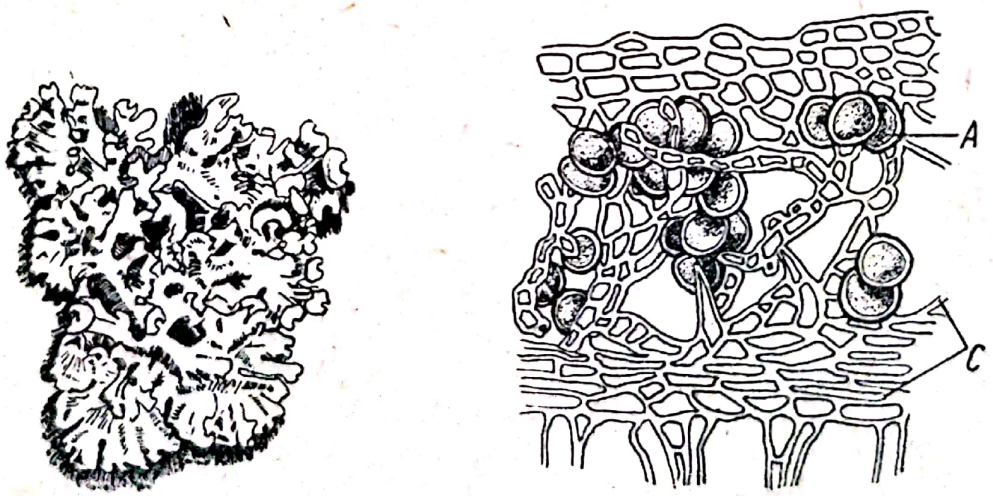


Fig. 84. — În stînga: un lichen; în dreapta: secțiunea prin lichen
A — algă; C — filamentele ciupercii

raportul se numește *simbioză*. Exemplul clasic de simbioză îl constituie lichenul, unitate biologică nouă, rezultată din viața împreună a unei alge și a unei ciuperci (fig. 84).

4. *În sfîrșit, parazitismul adevărat* se caracterizează prin faptul că gazda are de suferit din cauza parazitului. Parazitul se hrănește pe socoteala gazdei. El se comportă ca un dușman față de gazda sa, care, deși este mai puternică, va fi totuși atacată, furată, și uneori chiar nimicită de atacurile prelungite ale paraziților săi.

Gazda definitivă și gazda intermediară. Sînt unii paraziți care nu au decît o singură gazdă. Spre exemplu, ascaridul (limbricul) din intestinul omului. Alți paraziți pot avea două sau mai multe gazde. Spre exemplu, panglica, din intestinul omului *(Taenia solium)* parazitează ca adult omul, iar în stare larvară este parazită în mușchii porcului. Gazda în care parazitul se găsește sub formă adultă se numește *gazdă definitivă,* iar aceea în care se găsește sub forma larvară se numește *gazdă intermediară.* Sînt paraziți care în evoluția lor trec prin mai multe gazde intermediare. Așa, spre exemplu, botriocefalul (care este o altă panglică parazită în intestinul omului) are drept gazdă definitivă omul, iar drept gazde intermediare un crustaceu numit Ciclops și un pește, știuca. Schimbările acestea de mediu în timpul dezvoltării se numesc migrații.

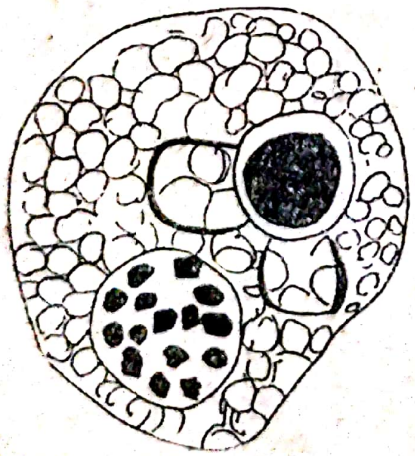


Fig. 85. — Sferita în Endolimax nana

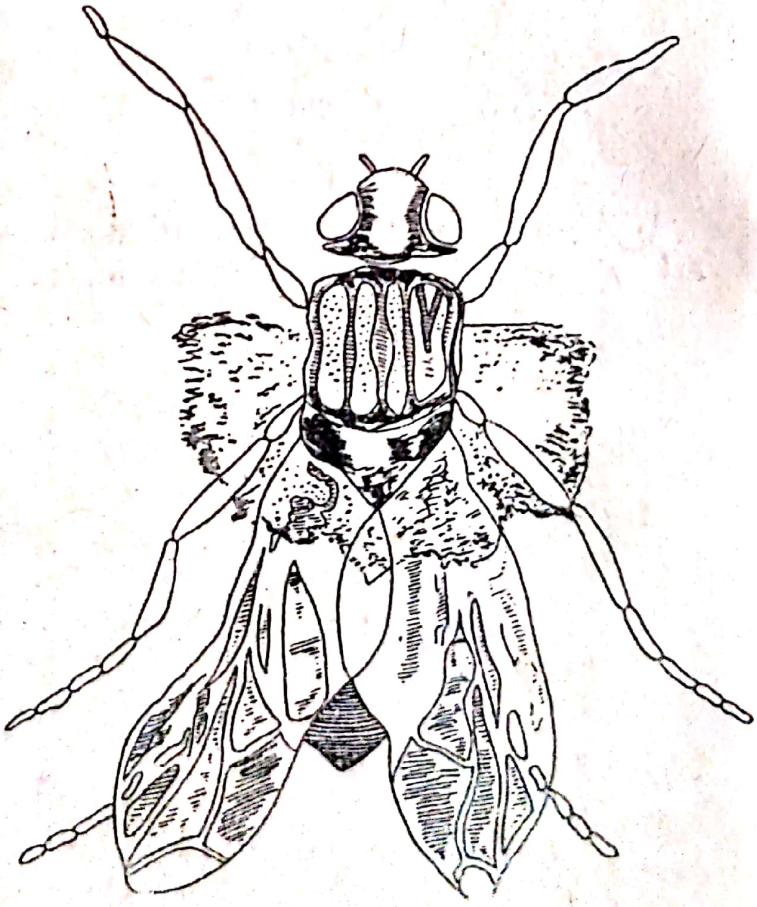


Fig. 86. — Empuza muscae

Scanned with OKEN Scanner

Hiperparaziții. Diferiți paraziți pot fi la rîndul lor atacați de alți paraziți. Acești paraziți ai paraziților se numesc *hiperparaziți*. Așa, spre exemplu, amibele care dau omului dizenteria pot fi atacate și nimicite de un parazit vegetal numit *sferita* (fig. 85). Musca domestică poate fi atacată de o ciupercă numită *Empuza muscae*. În special spre toamnă vedem muște moarte, acoperite de o substanță albicioasă și fixate așa pe geamuri. Ele au fost ucise de infecția cu *Empuza muscae* (fig. 86).

Hiperparaziții pot fi uneori utilizați pentru combaterea paraziților. Așa s-a încercat, spre exemplu, să se combată unele căpușe foarte primejdioase, din cauză că transmit boli grele printr-un hiperparazit al lor, un himenopter numit Ixodifagus (fig. 80).

Originea paraziților. Vieţuitoarele astăzi parazite descind filogenetic din ființe care odinioară duceau o viață liberă. Este vorba de o adaptare a unor ființe o dată libere la un nou mediu, pe care îl găsesc în gazda parazitată. Un parazitism la început accidental s-a putut adînci, transformîndu-se în prazitism obligatoriu, așa cum foarte recent a arătat autorul sovietic Milenușkin.

Profesorul sovietic Skriabin, cercetînd parazitismul intestinal al omului în regiunea minelor din Donbas, a întîlnit două specii de *Rhabditis* (viermi nematozi), care de obicei duc o viață liberă pe pămînt și care se adaptează în mod accidental și trecător la om. Nu avem decît să ne imaginăm că un asemenea parazitism, la început accidental și facultativ, s-a definitivat prin faptul că noile condiții fizico-chimice de viață au fost foarte convenabile și au determinat o adaptare durabilă, transmisă la descedenți.

S-a realizat o experiență foarte interesantă. S-a reușit să se acomodeze trecător un nematod *Rhabditis pelio* ca parazit în vaginul de șoricioaică.

Viața parazitară provoacă unor asemenea ființe modificări care le fac cu neputință reîntoarcerea la viața liberă. Se produce atunci o *adaptare definitivă la viața parazitară*. Sînt nenumărate exemple de modificări adaptative datorite parazitismului. Așa, spre exemplu, amibele care s-au adaptat la viața parazitară și-au pierdut vacuola contractilă. Unele insecte parazite, ca puricele, și-au modificat forma corpului, turtîndu-se lateral pentru a se strecura printre firele de păr ale gazdei. Ei și-au pierdut aripile pe care le aveau strămoșii lor. *Taenia* și-a pierdut, prin adaptarea la viața parazitară, tubul digestiv. În schimb și-a perfecționat aparatul reproducător, ceea ce îi permite să preîntîmpine diversele vicisitudini prin care vor trece ouăle.

Scanned with OKEN Scanner

Uneori modificările suferite de paraziți sînt atît de adînci încît nici nu mai putem bănui din înfățișarea lor actuală, care sînt strămoșii din care descind. Așa se întîmplă, spre exemplu, cu *Saculina,* care e un parazit al crabilor. La origine, *Saculina* a fost tot un crustaceu, prezentînd toate organele caracteristice acestui grup. Azi se prezintă ca un sac atîrnat de abdomenul

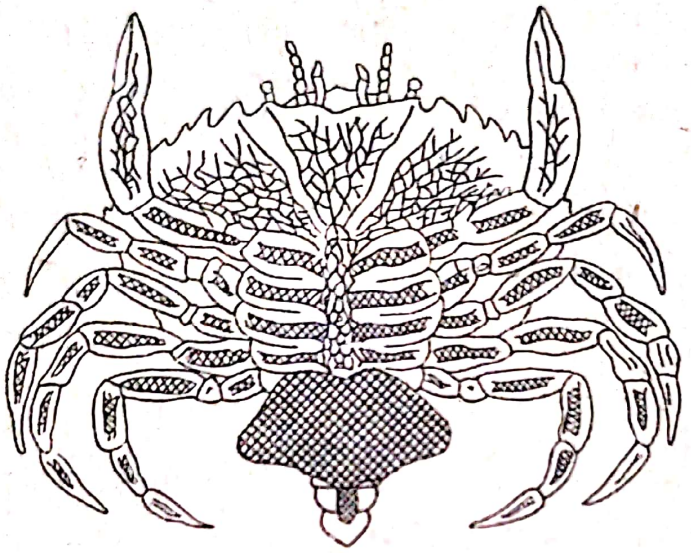


Fig. 87. — Saculina carcini, fixată la partea superioară a abdomenului la un crab (în negru sînt figurate filamentele rizoide, care se prelungesc în interiorul gazdei)

crabului și cu nenumărate ramificații, ca niște rădăcini, care pătrund în tot organismul gazdei. Nu se mai păstrează nimic din vechea organizație care să ne permită a-i afirma originea (fig. 87).

Dacă studiem însă evoluția acestui parazit, vedem că din ouăle sale iese o larvă numită *Nauplius.* Această larvă se transformă în curînd într-o altă formă larvară numită *Cipris.* Atît larva *Nauplius,* cît și larva *Cipris,* sînt formele larvare obișnuite de dezvoltare ale crustaceelor. Deducem din constatarea de mai sus că în realitate și *Saculina* este un crustaceu, dar care a degenerat și a devenit de nerecunoscut prin viața parazitară (fig. 88).

De asemenea, parazitul numit *Linguatula serrata,* care trăiește ca parazit în fosele nazale ale cîinelui, are azi o înfățișare de vierme. Nici organizația sa actuală, nici înfățișarea sa nu ne-ar face să bănuim că e vorba de un arahnid, deci de un artropodar, atît de mult s-a modificat prin parazitism (fig. 89).

Studiul animalelor sau vegetalelor parazite și ale raporturilor acestor ființe cu gazda lor alcătuiește disciplina numită *parazitologie.*

Scanned with OKEN Scanner

În raport cu gazda, parazitologia se împarte în mai multe ramuri. Vom considera, spre exemplu, *parazitologia agricolă,* cînd vom studia paraziții plantelor agricole, *parazitologia veterinară,* cînd vom studia paraziții animalelor domestice, iar cînd vom

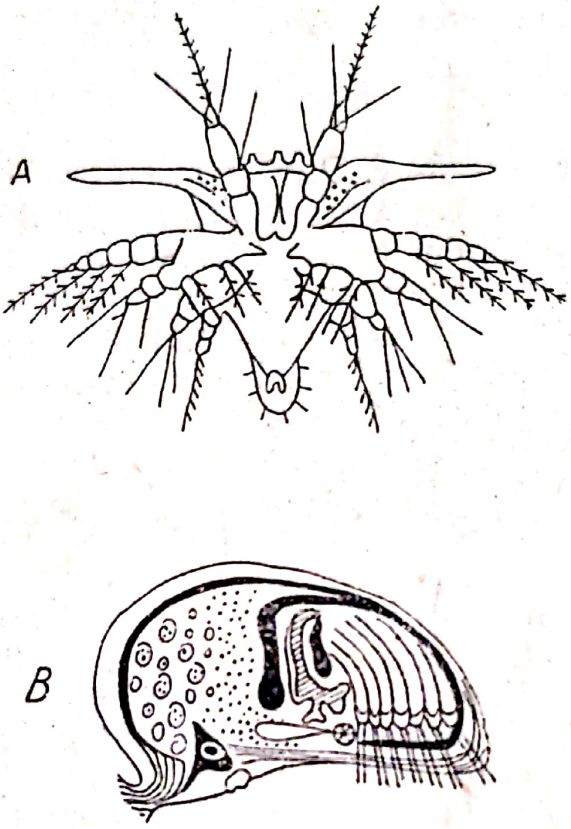


Fig. 88. — (stînga) — *A* — larva *Nauplius; B* — larva *Cipris*

Fig. 89. (dreapta) *Linguatula serrata*

studia paraziții omului vom vorbi despre parazitologia umană, numită și parazitologie medicală. Aceasta e ramura de parazitologie de care ne vom ocupa în lecțiile ce urmează.

Din punctul de vedere al parazitului, fiecare din ramurile de mai sus ale parazitologiei se va împărți în capitole corespunzătoare cu locul pe care parazitul îl ocupă în clasificația istoriei naturale. Paraziții omului se recrutează din trei grupe de animale și o grupă de vegetale.

În consecință, parazitologia medicală va cuprinde patru capitole, și anume:

a) *Paraziții proveniți din lumea animală.*

I. PROTOZOOLOGIA. Se ocupă cu protozoarele parazite.

II. HELMINTOLOGIA. Se ocupă cu viermii paraziți (care se numesc și helminți).

III. ENTOMOLOGIA. Se ocupă cu artropodarii paraziți (insecte și acarieni).

b) *Paraziții proveniți din lumea vegetală.*

IV. MICOLOGIA. Se ocupă cu ciupercile parazite (numite și fungi).

Denumirea bolilor parazitare. După cum a arătat savantul sovietic profesorul Skriabin, bolile parazitare trebuie denumite prin numele de gen al parazitului căruia i se adaugă sufixul „ază" sau „ză". Spre exemplu, boala produsă de ascarizi se va numi ascaridoză. Boala produsă de ankilostoma se va numi ankilostomiază. La fel se va zice: amibiază, balantidioză, echinococoză, trichinoză, oxiuriază, actinomicoză etc.

IMPORTANȚA PARAZITOLOGIEI PENTRU MEDICINĂ

Parazitologia este o știință experimentală încadrată în științele medicale. În parazitologie, parazitul nu trebuie studiat izolat de gazda sa, ci numai în interdependența cu mediul în care se dezvoltă, adică cu gazda pe care o parazitează, stabilindu-se astfel o influență reciprocă între parazit și gazdă. Parazitul influențează gazda, fie îmbolnăvind-o, fie creîndu-i o anumită stare de rezistență, de imunitate. De asemenea mediul în care se dezvoltă parazitul, adică gazda sa, poate la rîndul său să influențeze parazitul, imprimîndu-i anumite caractere morfologice și biologice, ce se vor reflecta în procesele de dezvoltare ale parazitului. De exemplu: atît la om cît și la cîine trăiește un vierme — botriocefalul — care are mărimi diferite, după cum parazitează intestinul de cîine sau de om. Astfel la cîine parazitul nu depășește lungimea de un metru, pe cînd în intestinul uman poate ajunge pînă la 10—12 metri.

Bolile provocate la om de paraziții animali sau vegetali sînt foarte numeroase. Unele ca: echinococoza, cisticercoza cerebrală, trichinoza, pun viața bolnavului în mare primejdie. Altele, ca malaria, dau boli cronice, care scot din cîmpul muncii pentru timp îndelungat o mare parte din populație.

Viermii intestinali, prin acțiunea lor toxică, spoliatorie și iritativă dăunează foarte mult sănătatea celor parazitați.

Pentru ca manifestarea acestor boli parazitare să fie bine înțeleasă și pentru a putea lua măsurile cele mai potrivite, atît în

Scanned with OKEN Scanner

ce privește evitarea, cît și tratarea lor, este nevoie de o cunoaștere amănunțită a paraziților cauzatori din punct de vedere morfologic și biologic, insistîndu-se în special asupra modului de pătrundere în corpul gazdei.

Foarte multe boli parazitare fiind transmise de gazde intermediare — agenți vectori — este necesar să se cunoască și felul de viață al acestora. Astfel capitolul entomologiei se ocupă, pe de o parte, cu studiul artropodelor ce dau boli prin parazitare directă pe gazdă (ex.: Sarcoptul scabiei); pe de altă parte se ocupă de boli microbiene sau parazitare și combaterea lor. Acest capitol din parazitologie prezintă un deosebit interes practic, deoarece lupta pentru prevenirea a numeroase boli, atît microbiene cît și parazitare, ca malaria, febra recurentă, tifosul exantematic, ciuma etc., se bazează pe combaterea agenților vectori artropodari.

Știința parazitologiei a luat o mare dezvoltare în U.R.S.S., unde cercetările în acest domeniu, datorită interesului practic medical și biologic, au fost extinse pe o scară foarte întinsă. S-au creat acolo trei școli de parazitologie, în fruntea cărora stau cei mai mari parazitologi sovietici, și anume acad. Pavlovski, acad. Skriabin și Dogel, ajutați de nenumărați alți cercetători care au adus o largă contribuție practică în această ramură a științelor medicale.

După exemplul dat de cercetători parazitologi sovietici, Ministerul Sănătății a început și la noi în țară o largă campanie de depistare și combatere a parazitozelor.

CAPITOLUL I

PROTOZOOLOGIA

Încrengătura protozoarelor cuprinde animale al căror corp este format numai din o singură celulă. Această celulă are uneori o organizație complexă, cuprinzînd formațiuni (organite) destinate unor anumite funcții, ca citostom, faringe, fibre contractile etc. Alteori este extrem de simplă, lipsită pînă și de membrană și deci de o formă definitivă.

Protozoarele se împart în mai multe clase, și anume:

1. *Clasa rizopodelor,* caracterizată prin lipsa de membrană. De aci rezultă un contur în continuă modificare. Se mișcă și se alimentează prin pseudopode, care se formează în diverse părți ale corpului.

Scanned with OKEN Scanner

2. *Clasa flagelatelor* se caracterizează printr-o formă definitivă şi prin felul de mişcare special cu ajutorul unuia sau mai multor flageli.

3. *Clasa sporozoarelor* se caracterizează prin felul particular de înmulţire (prin spori) şi prin aceea că sînt cel puţin o parte din viaţa lor parazite intracelulare.

4. *Clasa infuzoriilor* se caracterizează prin prezenţa a numeroşi cili vibratili, care acoperă în total sau în parte suprafaţa corpului lor.

5. *Clasa spirochetelor* este caracterizată prin o formă particulară (ca un fir răsucit în spirală), lipsa unui nucleu definit şi prin mişcările şerpuitoare prin care se deplasează.

I. CLASA RIZOPODELOR

Din această clasă ne interesează *ordinul amibienelor* al cărui tip este *amiba*.

Amiba este o fiinţă microscopică, de o structură foarte simplă. Forma corpului ei este necontenit modificată prin producerea de pseudopode (false picioare, ieşituri temporare ale protoplasmei), cu ajutorul cărora animalul se mişcă şi se hrăneşte. Este alcătuită din două feluri de protoplasmă:

1. o pătură de protoplasmă externă, hialină, numită ectoplasmă (ecto = în afară);

2. o pătură de protoplasmă centrală, granulară, numită endoplasmă (endo = înăuntru).

Ectoplasma, nefiind mărginită de o membrană, e în continuă mişcare, îngrămădindu-se la un moment dat într-un punct, unde se formează o ieşitură ectoplasmatică, dînd impresia că în acest punct protoplasma începe să curgă. Cînd această ieşitură ectoplasmatică este destul de largă, pătrunde înăuntrul ei şi endoplasma. Capătul terminal al ridicăturii astfel formate se fixează pe suportul pe care se găseşte amiba şi tot restul protoplasmei urmează în aceeaşi direcţie redînd animalului forma de mai înainte. În felul acesta se produce o deplasare, care se continuă prin repetarea aceluiaşi proces. Ieşiturile temporare graţie cărora se efectuează deplasarea se numesc *pseudopode*, adică false picioare.

Protoplasma internă (endoplasma) este granulară, cuprinzînd granulaţii foarte fine, alcătuite din granule elementare sau microsomi. În endoplasmă mai găsim picături de grăsime, va-

Scanned with OKEN Scanner

cuole cu gaz, vacoule alimentare, grăunțe de excreție și, la amibele libere, o vacuolă contractilă care se destinde și se contractă necontenit (fig. 90).

Tot în endoplasmă se găsește nucleul. El nu are o poziție stabilă din cauza deselor schimbări de formă ale amibei. Cu cît amiba se deplasează mai încet, cu atît nuceul e mai central. Într-o deplasare rapidă el este aruncat spre partea opusă direcției de mișcare. Structura fină cromatică a nucleului îmbracă în ordinul amibienelor mai multe tipuri, pe care le putem pune în evidență prin colorații speciale și pe baza cărora se poate împărți ordinul în mai multe genuri. Dintre toate aceste genuri, cel mai important pentru parazitologia umană este genul *Entamoeba.*

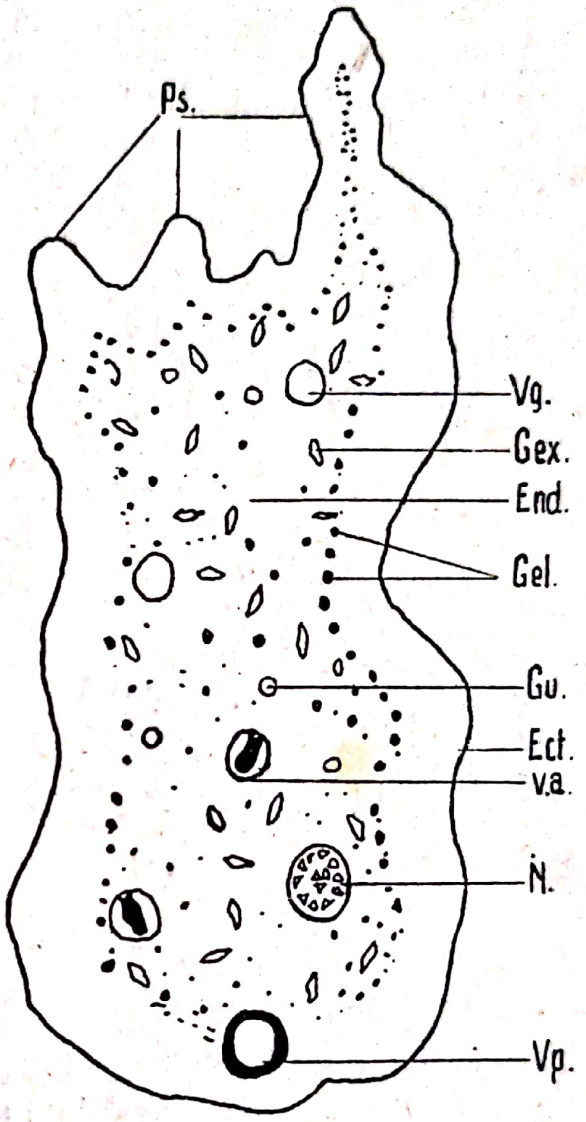


Fig. 90. — Amiba

Ps.: pseudopode; *Vg.:* vacuole cu gaze; *G. ex.:* grăunțe de excreție; *End.:* endoplasmă; *G. el.:* granulații elementare (microsomi); *G. u,:* globule grăsoase; *Ect.:* ectoplasma; *V. a.:* vacuole alimentare; *N:* nucleu; *V. p.:* vacuola pulsatilă

Hrănirea unei amibe se face tot prin pseudopode. Un pseudopod, venind în atingere cu o particulă alimentară, o înconjură din toate părțile și se închide în spatele ei, incluzînd-o în sînul protoplasmei (fig. 91). Hrana astfel înglobată, împreună cu o părticică din apa în care se găsea, va constitui vacuola alimentară. Se secretă acum în această vacuolă substanțe care au rolul de a digera particula înglobată. Ceea ce va fi asimilabil va trece în citoplasmă, iar restul va fi eliminat direct în afară printr-un proces asemănător aceluia de captură. Respirația amibei se face prin toată suprafața corpului. Amiba absoarbe din apa înconjură-

toare oxigenul necesar și elimină bioxidul de carbon rezultat din arderile produse în procesele vitale.

Vacuola contractilă este o vacuolă care se formează și se distruge necontenit. I s-a atribuit în primul rînd un rol de excreție. E foarte probabil însă că în afară de acest rol să aibă și unul circulator, punînd în mișcare prin necontenita sa pulsație întreaga endoplasmă. Unii i-au atribuit un rol în echilibrarea densității protoplasmei amibei, în raport cu concentrația în săruri a mediului în care e silită să trăiască.

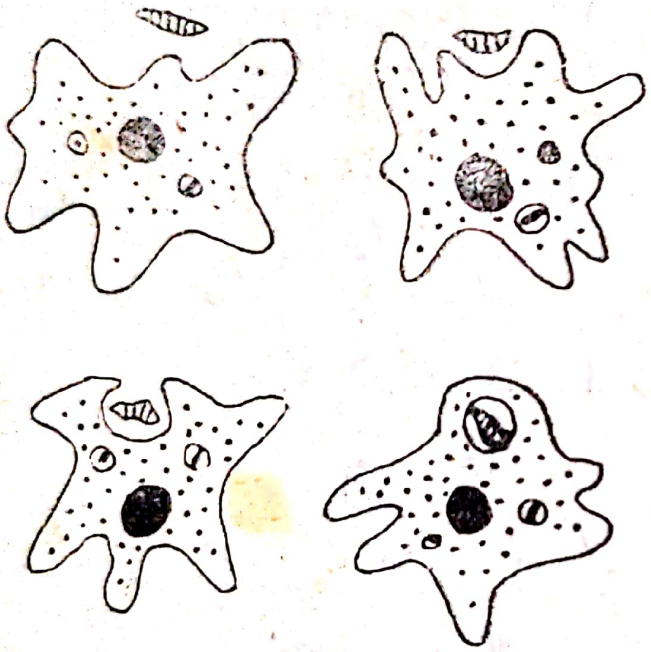


Fig. 91. — Amoeba proteus, ingerînd o diatomee

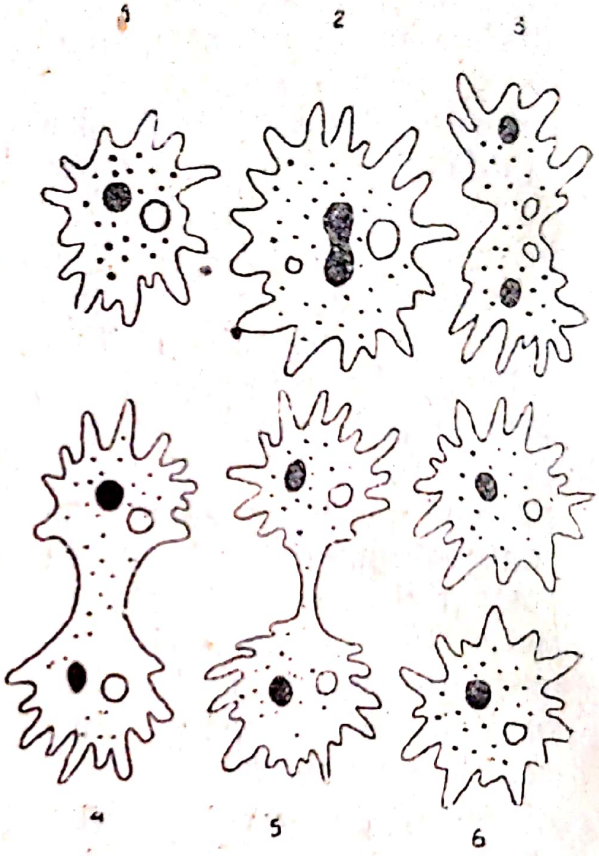


Fig. 92. — Reproducerea prin diviziune a unei amibe

Ceea ce este însă interesant de menționat e faptul că la amibele parazite vacuola pulsatilă lipsește. Viața unei amibe poate fi deci posibilă și fără acest organit, atunci cînd animalul e pus în condiții speciale de existență. Dispariția vacuolei pulsatile în asemenea condiții trebuie considerată ca o modificare adaptativă datorită parazitismului.

Înmulțirea. La amibe, înmulțirea se face prin diviziune directă. Nucleul se alungește, luînd forma unui biscuit și se taie apoi în două jumătăți. Între timp, protoplasma se strangulează pe o linie perpendiculară axei de alungire a nucleului și se divide la rîndul ei în două jumătăți. Vor rezulta două amibe-fiice, pe jumătate mai mici decît mama lor, și care prin hrănire abundentă cresc și ajung curînd la dimensiunile obișnuite ale animalului (fig. 92).

Scanned with OKEN Scanner

Inchistarea. Puse în condiţii nefavorabile, spre exemplu în condiţii de uscăciune, amibele libere se închistează, formîndu-şi astfel un înveliş care le izolează de mediul înconjurător neprielnic. Ele continuă să trăiască multă vreme înăuntrul chistului, ducînd o viaţă latentă în aşteptarea reîntoarcerii condiţiilor favorabile. În acel moment chistul se rupe şi amiba îşi reia viaţa activă de mai înainte.

Amibele parazite, puse în condiţii nefavorabile, nu se închistează ci mor. La amibele parazite închistarea se face chiar în timpul cînd se găsesc în interiorul gazdei parazitate, în condiţii favorabile de viaţă. Sub această formă închistată ele pot părăsi gazda, trecînd în mediul extern, unde aşteaptă ocazia favorabilă de a fi introduse în organismul unei alte gazde.

Trecerea de la gazdă la gazdă nici nu se poate face altfel, deoarece amibele parazite nu pot rezista condiţiilor lor de viaţă din mediul extern sub formă vegetativă.

La amibele parazite, chisturile au de multe ori şi un rol de înmulţire. Nucleul amibei închistate se divide de două sau de trei ori. Rezultă un număr de 4 sau 8 nuclei.

Cînd chistul se va deschide în tubul digestiv al unei noi gazde, vor ieşi din el un număr corespunzător de mici amibe noi.

Entamibe parazite la om. În intestinul omului se pot întîlni mai multe specii de entamibe. Cele mai de seamă sînt: *Entamoeba coli şi Entamoeba disenteriae* (fig. 93).

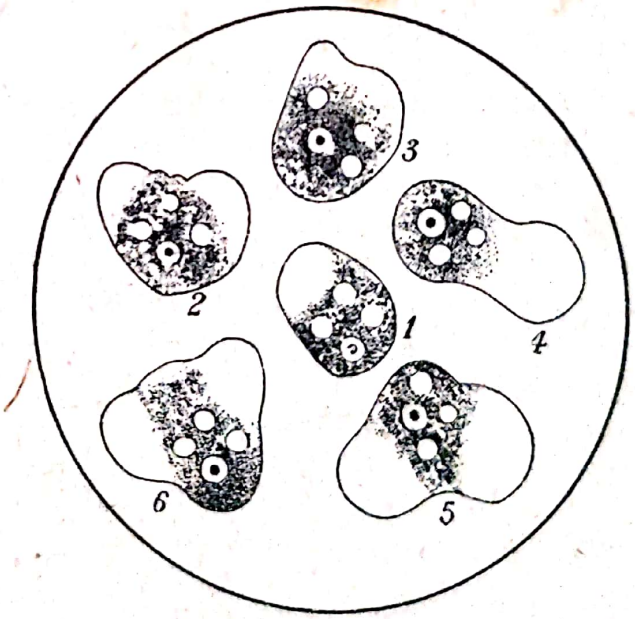


Fig. 93. — Entamoeba disenteriae

Aceste două amibe se deosebesc cu uşurinţă una de alta în stadiul chistic. Chisturile de *Entamoeba disenteriae* sînt mai mici (15μ în diametru) şi au patru nuclei. Cisturile de *Entamoeba coli* sînt mai mari (20 μ în diametru) şi au opt nuclei (fig. 94 şi 95).

Aceste două amibe se deosebesc şi prin felul parazitismului lor. *Entamoeba coli* este tipul parazitului comensal. Ea se adă-

postește în cavitatea intestinului uman, hrănindu-se cu flora și fauna care abundă acolo, dar nu vatămă întru nimic gazda. Ea nu poate trăi în mediul extern. Este adaptată la intestinul uman în mod specific, dar nu este patogenă. Entamiba dizenteriei are și ea de multe ori exact aceeași comportare parazitară și poate fi găzduită ani de zile de către un individ, fără a-i cauza vre-o boală. Dar în anumite împrejurări ea poate invada pereții intestinului. Atunci pătrunde în grosimea peretului și provoacă acolo formarea unor abcese, adică a unor pungi cu puroi.

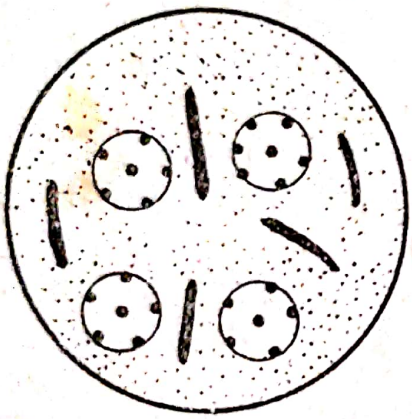


Fig. 94. — Chist de *Entamoeba coli*

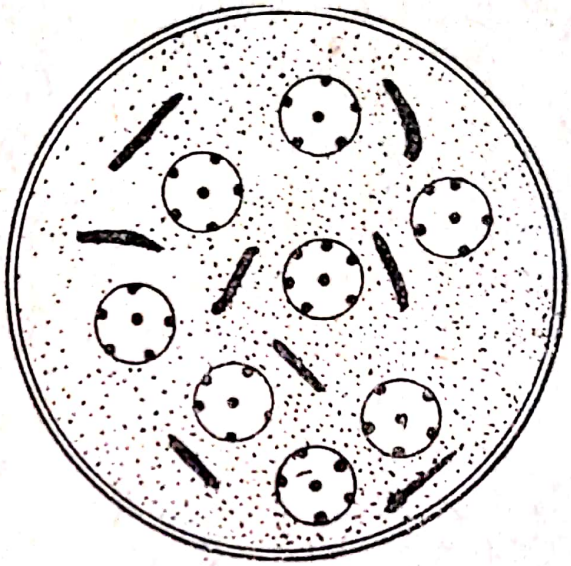


Fig. 95. — Chist de *Entamoeba disenteriae*

Aceste abcese, mărindu-se se vor deschide în intestin și vor da naștere la ulcerații întinse. Ulcerațiile se întovărășesc de mici revărsări de sînge cu care entamibele se hrănesc. În acest stadiu *ele se recunosc ușor, după numeroasele globule roșii în sînge care se văd în endoplasma lor.* Boala la care dă naștere această comportare particulară a amibei dizenterice se numește dizenteria amibiană și se manifestă prin dureri abdominale și printr-o diaree abundentă (10—15 scaune sau chiar mai multe pe zi). Materiile fecale sînt sanguinolente. Unele amibe pot pătrunde în vasele sanguine și să fie transportate astfel în alte organe, unde pot da abcese încă mai mari și mai periculoase. Complicația cea mai frecventă este *abcesul ficatului.* Dizenteria amibiană este deci o boală foarte gravă. Infectarea omului se face prin chisturi, pe care le introduce în corp cu apa sau cu diverse alimente infectate de un purtător de amibe. Purtătorul poate să fie în aparență perfect sănătos, deși găzduiește amiba dizenteriei. Chisturile pe care le elimină, introduse la un alt individ, pot să dea naștere la amibe care la această nouă gazdă să se comporte ca parazite

Scanned with OKEN Scanner

adevărate. Comportarea amibei atîrnă de rezistența individului. Cînd gazda are o rezistență slăbită din diverse pricini (efort prelungit, o afecțiune intestinală datorită unor cauze întîmplătoare), se produce o slăbire momentană, care dă posibilitate amibelor să capete caracterul patogen. Entamiba dizenteriei reprezintă un exemplu foarte caracteristic de transformare a unui comensal într-un parazit adevărat, care își atacă gazda și îi pune viața în primejdie. Transformarea este însă reversibilă, adică atunci cînd organismul găsește puterea să se apere și să reziste la manifestările bolii, entamiba poate fi readusă din nou la comportarea nepatogenă și ținută în această comportare pînă la ivirea unei noi ocazii de slăbire a puterilor organismului.

Boala se prelungește așa mulți ani. Zicem că dizenteria amibiană este o *boală cronică*, care dă din cînd în cînd *accese acute*. Individul găzduitor care răspîndește în jurul său chisturi infecțioase este un *purtător de sămînță de boală* sau un purtător *de germeni*.

Cel mai bun tratament al dizenteriei amibiene îl constituie injecțiile cu un alcaloid: emetina, care se extrage dintr-o plantă (ipeca).

II. CLASA FLAGELATELOR

Flagelatele se caracterizează prin prezența unuia sau mai multor flageli, cu ajutorul cărora se mișcă din loc în loc.

Există numeroase flagelate, atît libere, cît și parazite.

Dintre acestea din urmă ne interesează în primul rînd acelea grupate în *familia tripanosomidelor*.

O tripanosomă prezintă un corp alungit, ondulat, acoperit la suprafață, nu cu o adevărată membrană, ci cu o simplă îngroșare a protoplasmei superficiale, ceea ce se numește un periplast. Protoplasma nu mai este împărțită în două straturi (ectoplasmă și endoplasmă), ca la amibe. La flagelate nu există decît un singur fel de protoplasmă, foarte fin granulată. Corpul alungit al animalului are două extremități: una căreia, judecînd după direcția — totdeauna aceeași — în care se deplasează animalul, îi zicem anterioară, și alta opusă acestei direcții, cea posterioară. Spre mijlocul corpului se găsește un nucleu mare, al cărui rol e de a prezida la îndeplinirea funcțiilor vieții vegetative. Spre extremitatea posterioară se găsește un al doilea nucleu, mult mai mic, care are rol în îndeplinirea funcțiilor de mișcare și care poartă numele special de *blefaroplast*. Din blefaroplast pornește

un flagel care se îndreaptă spre partea anterioară a corpului, ridicînd în drumul său o aripioară periplastică pe care o mărgineşte şi alcătuieşte în felul acesta *membrana ondulantă*. Ajuns la partea anterioară a tripanosomei, flagelul se continuă sub formă de flagel liber. Atît membrana ondulantă, cît şi flagelul liber servesc, prin mişcările lor necontenite, la deplasarea parazitului. Mişcarea lor e sub dependenţa blefaroplastului. Blefaroplastul joacă rol şi la îndeplinirea funcţiei de reproducere, care se face prin diviziune binară longitudinală. Întîi se divide blefaroplastul, apoi nucleul şi apoi întreg flagelatul (fig. 96).

Fig. 96. — Tripanosoma

Tripanosoma parazitează sîngele vertebrelor, înotînd în plasmă. Mărimea ei e de aproximativ 20—30 μ deci cam cît 3—4 globule roşii. Se hrăneşte cu substanţe lichide care trec în interiorul corpului ei prin osmoză. Tot prin periplast se fac şi schimburile gazoase necesare vieţii, adică introducerea oxigenului şi eliminarea bioxidului de carbon. Nu există vacuolă pulsatilă. Din procesele vitale ale parazitului rezultă şi substanţe otrăvitoare pentru organismul parazitat, substanţe care difuzează sîngele acestuia. Tripanosomele produc boli grave numite *tripanosomiaze*.

Cea mai cunoscută tripanosomiază e aceea produsă de către *Tripanosoma gambiense* în Africa Ecuatorială. Această boală e cunoscută şi sub numele de *„boala somnului"*, din cauza fenomenelor nervoase particulare pe care le prezintă bolnavii, şi anume o stare de toropeală în care nimic din ceea ce este împrejurul lor nu îi mai interesează şi care duce progresiv la o somnolenţă din ce în ce mai accentuată (fig. 97).

Perpetuarea speciei parazitului cere ca acesta să treacă necontenit la alte gazde noi, care să le înlocuiască pe cele vechi, expuse morţii şi deci dispariţiei. Această trecere nu se poate face direct prin mediul extern, deoarece parazitul adaptat la organismul şi sîngele vertebratului nu mai poate trăi ca animal liber în natură. Am văzut în lecţia precedentă că amibele care se găseau în aceeaşi situaţie nu mai puteau trece prin mediul extern decît sub formă închistată. Infecţia gazdei următoare se face la amibele parazite prin chisturi. Tripanosomele folosesc, în genere, pentru infectarea altei gazde, calea trecerii printr-un animal nevertebrat care să joace rolul de *gazdă intermediară*.

Să reluăm exemplul tripanosomei gambiense. Ea se găseşte în sîngele bolnavilor. Omul este atacat în acea regiune africană de diverse insecte care se hrănesc cu sîngele său, cum ar fi de exemplu ţînţarul, tăunul, sau o muscă mare înţepătoare, numită

Scanned with OKEN Scanner

Glossina palpalis. *Trypanosoma gambiense* s-a adaptat la posibilitatea de viață în una din aceste insecte, și anume la glossina (fig. 98). Ca o consecință, toate tripanosomele care vor fi introduse în stomacul țînțarului sau al tăunului vor fi digerate, acelea însă care vor fi introduse în stomacul glossinei, cu care sînt adaptate, nu vor fi digerate. Ele vor continua să trăiască și să se înmulțească acolo și după puțină vreme se îngrămădesc în glandele salivare ale insectei. Or, este știut că o insectă sugătoare de sînge, cînd înțeapă, introduce cu ajutorul trompei sale în piele cîteva picături de salivă. Cu aceste picături de salivă vor fi introduse și tripanosomele care se găseau în glandele salivare și astfel ele vor fi

Fig. 97. — Un negru bolnav de boala somnului

Fig. 98. — Glossina (musca tse-tse)

transportate la o gazdă nouă, pe care o vor îmbolnăvi. Omul este *gazda definitivă* a parazitului, iar insecta este *gazda intermediară*.

Trypanosoma cruzi. Există în anumite regiuni ale globului, ca spre exemplu în America de sud, o tripanosomă cu un fel de viață deosebită, și anume *Trypanosoma cruzi*. Această tripanosomă este foarte puțin rezistentă, foarte fragilă în sîngele uman.

Scanned with OKEN Scanner

Ea obișnuiește să se refugieze din sînge în interiorul celulelor diverselor organe, ducînd un fel de viață parazitară nouă: *intracelulară*. În acest fel nou de viață, tripanosoma își modifică foarte mult înfățișarea. Corpul său se contractă și devine mic și ovoidal (măsoară 2—3 μ). Flagelul dispare. Nucleul vegetativ se găsește situat posterior, iar blefaroplastul ia forma unui bastonaș situat anterior. În această nouă înfățișare, parazitul ia numele de *Leishmania* (fig. 99). *Leishmania* reprezintă deci un stadiu din viața tripanosomidului. Parazitul se înmulțește sub această formă în celula parazitată, prin diviziune binară foarte activă, așa încît celula se umple în curînd cu un foarte mare număr de leishmanii.

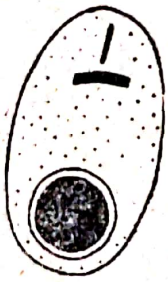


Fig. 99. — Leishmania

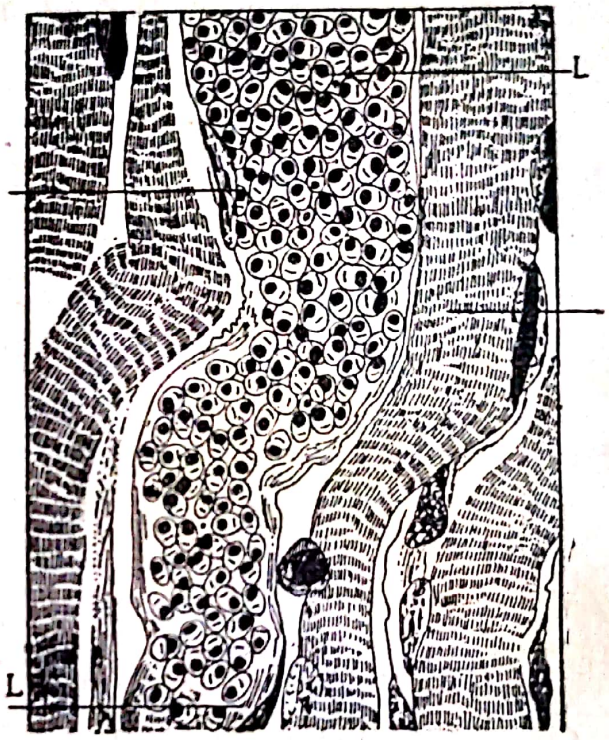


Fig. 100. — Mușchi cu leishmania
L — leishmania

Pînă la urmă, celulele parazitate sînt distruse și parazitul pus în libertate va invada, tot sub formă de leishmania, alte celule, care vor fi la rîndul lor distruse. Și tot așa mai departe, mereu alte celule ale organismului atacat vor fi atinse și nimicite, pînă cînd acest organ se va resimți în întregime și în toată funcția lui de atacul parazitului (fig. 100).

Trypanosoma cruzi se transmite în mod natural de la om la om printr-o gazdă intermediară, o ploșniță mare numită *Rodnius*. Aceasta se infectează sugînd sînge de la un bolnav și parazitul se îngrămădește, nu în glandele salivare (cum se întîmplă în cazul tripanosomei gambiense) (fig. 101), ci în ampula rectală a insectei. Cînd ploșnița înțeapă un alt om, ea lasă să cadă pe pielea lui o cantitate mică de materii fecale încărcate cu paraziți infecțioși. Depuse pe piele, tripanosomele își vor face singure

Scanned with OKEN Scanner

drum în interiorul organismului graţie zgîrieturilor pielii, care prezintă tot atîtea soluţii de continuitate. Ele pot pătrunde şi prin mucoase, care sînt mai uşor de străbătut, cum ar fi mucoasa buzelor sau a nasului, sau prin conjunctiva oculară, atunci cînd insecta a înţepat faţa mai aproape de aceste regiuni. Se mai întîmplă ca omul, scărpinîndu-se, să se murdărească pe degete cu materiile infecţioase şi să ducă apoi mîna la ochi sau la gură. Zicem că la *Trypanosoma cruzi* infecţia nu se face prin *inoculare* ca la *Trypanosoma gambiense*, ci prin *contaminare*.

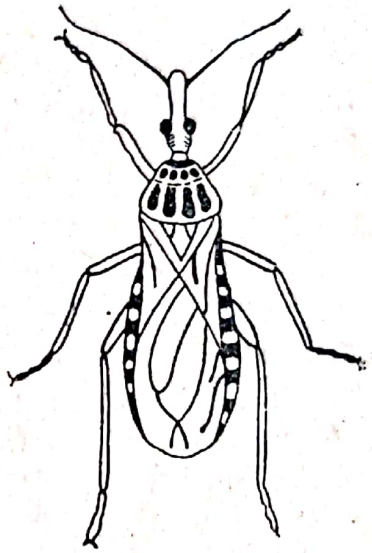


Fig. 101. — Rodnius-prolixus, mascul adult

Leishmania infantum. Parazitul are înfăţişarea de leishmania cu un aspect ovalar, cu un nucleu voluminos la una din extremităţi, iar la partea opusă prezintă un blefaroplast ca o baghetă, cu o dispoziţie transversală şi un mic rest de flagel care rămîne inclus în corpul parazitului.

Parazitul se localizează în interiorul celulelor în diferite organe. Cele mai atinse organe sînt ficatul şi mai ales splina. Acest parazit se localizează în special la copii (de aici îi vine şi numele de infantum, adică al copiilor), cărora le transmite o boală foarte gravă numită leishmanioza splenică infantilă. Boala se transmite de la un copil la altul printr-o insectă frecventă la noi în ţară, flebotomul asupra căreia vom reveni la capitolul entomologiei. Afară de copil, parazitul acesta mai trăieşte şi la cîine, la care boala, spre deosebire de aceea a copilului, se caracterizează şi prin apariţia de leziuni cutanate din care flebotomul — insecta vectoare — se poate infesta mai uşor. Deci în cazul leishmaniozei splenice infantile rezervorul de paraziţi în natură este reprezentat prin cîine şi nu prin copil.

In anumite ţări, în special pe litorarul Mării Mediterane, această boală este destul de frecventă.

La noi s-au descoperit două cazuri de leishmanioză splenică infantilă de către prof. Manicatide încă din anul 1919. In anul 1954 s-au depistat încă cîteva cazuri în Oltenia.

Această boală începe să prezinte deci interes şi pentru ţara noastră, de aceea este bine să cunoaştem cîte ceva din manifestările sale clinice.

Sub aspectul clinic leishmanioza splenică infantilă seamănă cu malaria. Ca și în această boală întîlnim o temperatură destul de ridicată și neregulată, care nu cedează însă la medicamentele antimalarice. Se observă de asemenea hipertrofierea splinei, nu însă în totalitate, ca în malarie, ci mai ales la polul său inferior. Anemia există și în leishmanioza splenică infantilă, globulele roșii scăzînd pînă la 2 000 000 pe mm^3 dar, în loc de leucocitoză cu neutrofilie, găsim o leucopenie, leucocitele putînd scădea pînă la 1 000—2 000 pe mm^3, iar în formula leucocitară predomină limfocitele.

Dacă la controlul sîngelui nu vom găsi parazitul malariei, trebuie să ne gîndim și la posibilitatea unei leishmanioze splenice infantile. Un mijloc de a soluționa problema ar fi să facem o puncție în splina bolnavului și să examinăm produsul puncției la microscop. Operația este însă delicată și trebuie făcută cu multă grijă. Mai ușor se poate căuta parazitul în măduva oaselor, puncționîndu-se (în special sternul), cu un trocar special, după tehnica arătată de autorii sovietici Arinkin și Cassirski.

Durata bolii este de cîteva luni (6—8), dar poate îmbrăca și o formă cronică. Evoluția este cu atît mai scurtă și mai gravă cu cît copilul este mai mic. În perioada finală a bolii copiii devin cașectici și mor adesea prin infecții intercurente.

Mortalitatea este de 80—90%, semnalîndu-se și rare vindecări spontane. Medicamentele cele mai eficace sînt reprezentate de derivații antimoniului (de tipul Fuadin-ului).

În afară de familia tripanosomidelor, care, după cum am văzut, dă paraziți sanguini și ai diferitelor organe, mai există între flagelatele parazite și alte familii care dau paraziți cavitari, care parazitează diverse cavități ale corpului, cum ar fi spre exemplu cavitatea bucală, intestinală, vaginală etc.

Ca un exemplu de astfel de flagelați vom studia *Trichomonas intestinalis*.

Trichomonas intestinalis. Are aspect piriform, îngroșat în regiunea anterioară, ca și giardia. Prezintă un nucleu mare anterior și deasupra lui un grup de blefaroplaști din care iau naștere 3, 4 sau 5 flageli liberi anteriori. De asemenea ia naștere din același grup de blefaroplaști un flagel care se întoarce către partea posterioară a corpului, mărginind o membrană ondulantă și terminîndu-se ca flagel liber posterior. Tot din grupul de blefaroplaști pornește un organit special de susținere, numit *axostil*, care străbate dinainte îndărăt corpul parazitului și de foarte multe ori iese în afară prin regiunea ascuțită posterioară (fig. 104).

Scanned with OKEN Scanner

Parazitul se întîlneşte în scaune diareice şi este considerat ca provocator de tulburări intestinale. Nu se cunosc încă chisturile parazitului, sau formele de rezistenţă prin care se transmite. Cei mai mulţi cercetători cred că se transmite de la om la om sub formă vegetativă, prin intermediul muştelor.

Trichomonas vaginalis este tot un trichomonas, care parazitează vaginul şi provoacă o scurgere, ce se deosebeşte de scurgerea din blenoragie prin aspectul ei caracteristic alb, spumos şi prin găsirea la microscop a formelor vegetative ale parazitului. S-au găsit cazuri de trichomonadioză şi la bărbaţi, cu localizare în uretră.

Contagiunea se poate face prin apa de baie sau prin contact sexual.

Un alt parazit cavitar intestinal este *Giardia intestinalis*.

E un parazit piriform, cu

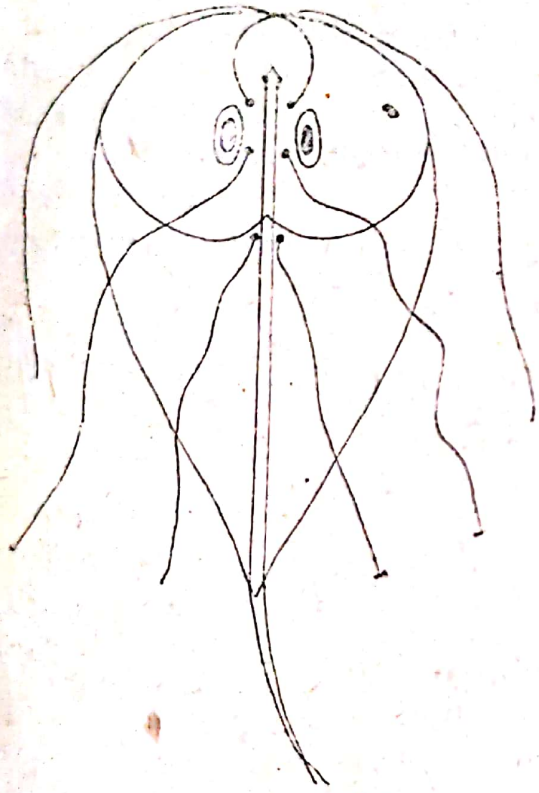


Fig. 102. — Giardia intestinalis

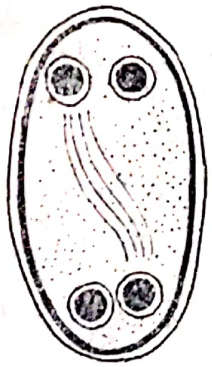


Fig. 103. — Chist de Giardia

polul anterior rotunjit şi cel posterior ascuţit. Prezintă doi nuclei mari şi un număr de 8 blefaroplaşti, dispuşi după un plan de simetrie bilaterală. Din fiecare blefaroplast iese cîte un flagel; are deci 8 flageli (fig. 102. şi 103). Nu are membrană ondulantă. Trăieşte în intestin, de unde poate uşor pătrunde şi în căile biliare, pe care le inflamează. Produce uneori tulburări intestinale grave. Prin iritaţia continuă a mucoasei intestinale şi mai ales prin toxinele sale poate produce şi o stare de oboseală nervoasă foarte accentuată. Parazitul nu are o gazdă intermediară, ci la fel ca şi amibele intestinale,

Scanned with OKEN Scanner

se închistează în intestinul gazdei. Chisturile, fiind introduse într-un alt organism uman cu apa sau cu diverse alimente contaminate, vor produce noi infecții.

Chisturile de giardia se recunosc ușor prin forma lor alungită și prezența a 4 nuclei, dintre care doi la una din extremități și ceilalți doi la extremitatea opusă. Oblic în lungul chistului, ca o diagonală, se văd flagelii strînși într-un mănunchi.

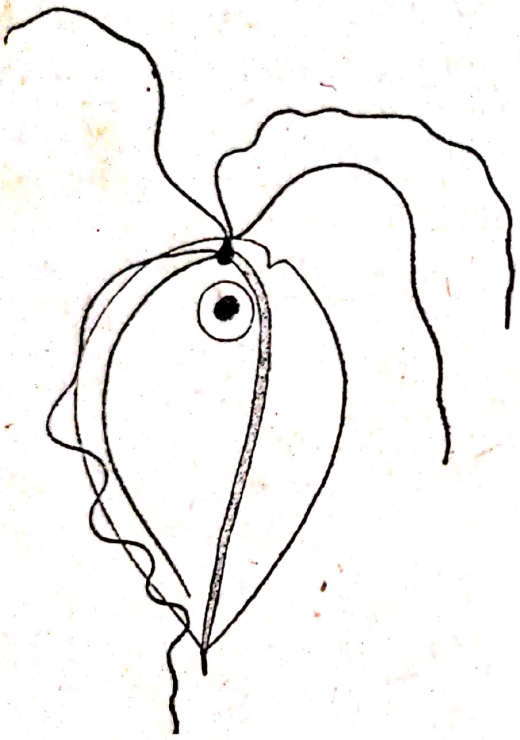


Fig. 104. — Trichomonas

Precizarea bolii se mai poate face și prin găsirea formelor vegetative în lichidul extras prin tubaj duodenal.

Medicamentul care a dat cele mai bune rezultate în giardioză este atebrina.

III. CLASA SPOROZOARELOR

Sporozoarele se caracterizează prin două trăsături ale biologiei lor;

1. Sînt parazite intracelulare cel puțin o parte din viața lor.

2. Se înmulțesc printr-un proces sexual din care rezultă sporii, de aci și numele de sporozoare adică animale care se înmulțesc prin spori.

Cel mai caracteristic și mai important pentru noi este parazitul care dă omului paludismul: *hematozoarul palustru.*

Din punctul de vedere al clasificării zoologice, acest parazit intră în genul plasmodium și acest gen este reprezentat prin trei specii: *Plasmodium vivax, Plasmodium malariae,* și *Plasmodium falciparum.*

În evoluția acestui parazit se vor observa:

a) un ciclu evolutiv în care parazitul se multiplică asexuat (adică fără o prealabilă contopire a două elemente deosebite) și care se petrece mai întîi în afara globului roșu în parenchimul hepatic, *faza exoeritrocitară;*

b) un ciclu evolutiv asexuat ce se petrece în eritrocitele omului;

c) un ciclu evolutiv sexuat, ce se petrece în tubul digestiv al țînțarului anofel.

Scanned with OKEN Scanner

Ciclul asexuat (schizogonic) — faza exoeritrocitară: Hematozoarul palustru introdus de către ţînţarul anofel în organismul uman, datorită lipsei sale de suficientă adaptare la mediul sanguin se retrage în celulele parenchimului hepatic, unde rămîne un timp variabil, după specia de hematozoar.

În parenchimul hepatic parazitul se hipertrofiază, îşi multiplică nucleii într-un număr foarte mare de nuclei-fii, care după ce îşi vor lua cîte un fragment de protoplasmă, se vor transforma în indivizi noi.

Aceştia fiind mai adaptaţi organismului uman vor trece la a doua fază evolutivă invadînd eritrocitele şi multiplicîndu-se asexuat schizogonic eritrocitar.

Ciclul evolutiv eritrocitar. Plasmodium vivax. Cînd parazitul se introduce într-un globul roşu de sînge, el ia o formă caracteristică de *„inel cu pecete"*. Ca să înţelegem mai bine această formă, n-avem decît să ne imaginăm un corp fuziform, alungit şi ascuţit la ambele capete (fig. 105). Să îndoim acest corp circular aşa ca cele două capete să se reunească. Am realizat un cerc de o grosime neegală. Dacă la punctul de reuniune al celor două capete subţiri aşezăm o bilă de o grosime mai mare decît a capetelor reunite, aşa încît să proemine asupra lor, vom avea întocmai înfăţişarea inelului cu pecete, aşa cum ne apare la microscop. Corpul fuziform reprezintă protoplasma parazitului, iar bila reprezintă nucleul. Aşadar, protoplasma are o grosime neegală, fiind mai dezvoltată în punctul opus nucleului. In mijlocul inelului se găseşte un gol, o vacuolă. Ca mărime, inelul de *Plasmodium vivax* ajunge cam la o treime din globulul roşu.

Inelul acesta creşte prin îngroşarea necontenită a bandei de protoplasmă. Parazitul observat e foarte vioi (de aci şi numele *vivax),* iar forma sa se modifică, prin pseudopodele pe care le formează, în toate direcţiile, întocmai ca şi o amibă. Inelul se transformă astfel într-o *amibă* care creşte din ce în ce mai mare, ajungînd să umple întreg globulul roşu. Eritrocitul parazit este intoxicat de otrăvurile produse de parazit. El se măreşte ca volum (se hipertrofiază) şi se umple ca o puzderie de granulaţii foarte fine, numite granulaţiile Schüffner. Parazitul se hrăneşte pe socoteala globulului roşu, consumînd hemoglobina acestuia. Rezultă că globulul roşu îşi pierde pe încetul hemoglobina şi nu mai poate corespunde rolului său în viaţa organismului uman.

Din hemoglobină, parazitul asimilează o parte, iar o parte o depune împrăştiată în citoplasma sa, sub formă de pigment de fier. *Amiba reprezintă cea de-a doua fază din viaţa parazitului.*

Scanned with OKEN Scanner

După ce amiba a ajuns la maximum de creştere urmează a treia fază, care este faza de diviziune. Amiba se rotunjeşte prin retractarea pseudopodelor. Nucleul ei se împarte de un mare număr de ori şi toţi nucleii-fii se dispun la periferia parazitului, în vreme ce pigmentul se strînge în întregime la centru. Urmează acum o divizare a protoplasmei în mai multe porţiuni, în aşa fel, încît să se găsească o porţiune de protoplasmă în jurul fiecărui

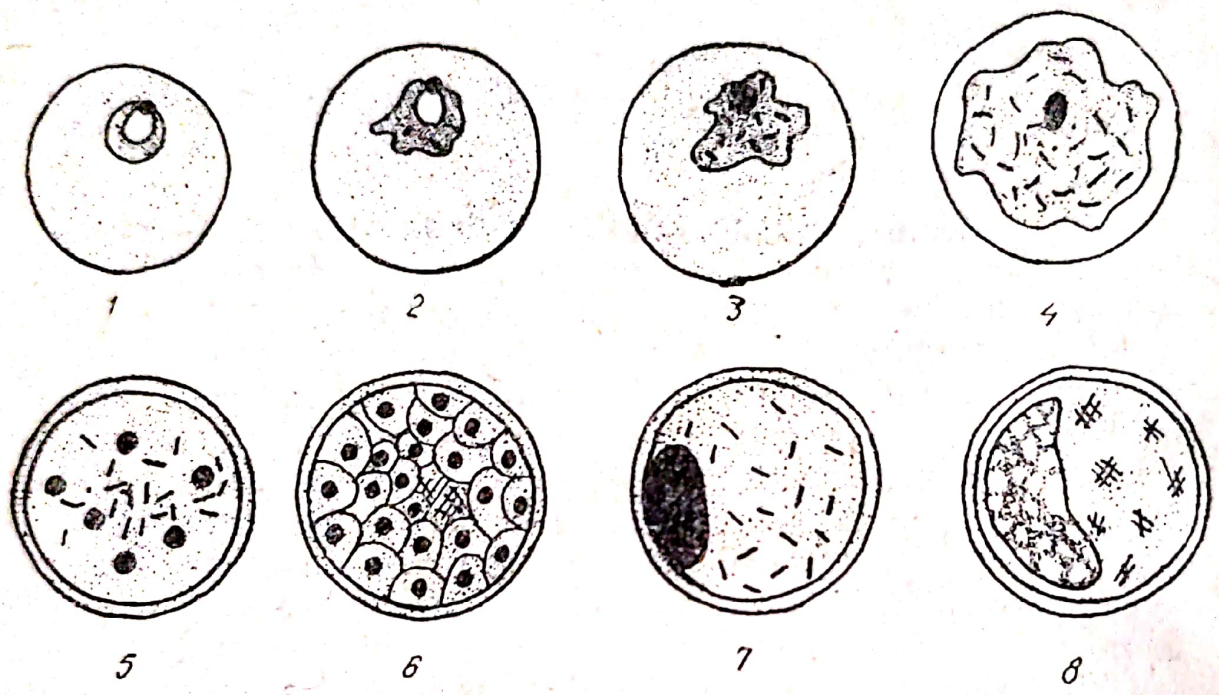


Fig. 105. — Plasmodium vivax. Ciclul schizogonic:
1 — forma în inel cu pecete; *2* — inelul deformat; *3* — amibă tînără; *4* — amibă deplin crescută; *5* — prerozeta; *6* — rozeta; *7* — gametocit femel; *8* — gametocit mascul (desen schematic)

nucleu-fiu. Cu alte cuvinte, parazitul se împarte într-o cantitate de paraziţi mai mici, fiecare compus dintr-o porţiune de protoplasmă centrată de un mic nucleu, şi toţi aceşti paraziţi-pui sînt grupaţi ca o rozetă în jurul unei porţiuni centrale de *protoplasmă reziduală* plină de pigment de fier şi care nu mai are nucleu. *Aceasta este a treia fază a dezvoltării, numită faza de rozetă.*

În acest timp, globulul roşu a fost cu totul sărăcit de hemoglobina lui, iar rezistenţa sa a scăzut considerabil, aşa că la un moment dat se rupe. Aceasta le permite paraziţilor-fii să se elibereze dintr-o încăpere unde nu mai găseau hrana necesară şi să poată invada noi globule de sînge, în care să reînceapă acelaşi ciclu de viaţă.

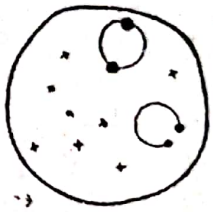
Înmulţirea arătată mai sus a parazitului paludismului reprezintă un tip de înmulţire particular. E o *diviziune asexuată* ca

și diviziunea amibei sau a tripanosomei. Dar în loc să fie ca la aceasta o diviziune numai în două părți, e o diviziune asexuată multiplă. Fiecare parazit-fiu poartă numele de *merozoit*. La *Plasmodium vivax* o rozetă e compusă dintr-un număr mare de merozoiți (15—20—24).

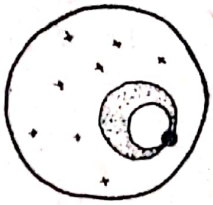
Ciclul de viață de la merozoit la merozoit durează 48 de ore.

Plasmodium malariae. Ciclul de viață eritrocitar asexuat este asemănător cu acela descris mai sus. *Faza de inel* este în totul asemănătoare cu aceea observată la *Plasmodium vivax* (fig. 106).

Faza de amibă se deosebește prin faptul că parazitul are o formă mai regulată, mai alungită, ca o bandă și apoi patrulateră. În același timp, globulul roșu nu se mai mărește de volum, nici nu se mai acoperă cu acea puzderie de granulații fine.



Faza de rozetă îmbracă o formă ușor ovalară cu un număr restrîns de merozoiți cam 8—10—12. Întreg ciclul de evoluție e cu 24 de ore mai lung. Durează 72 de ore.



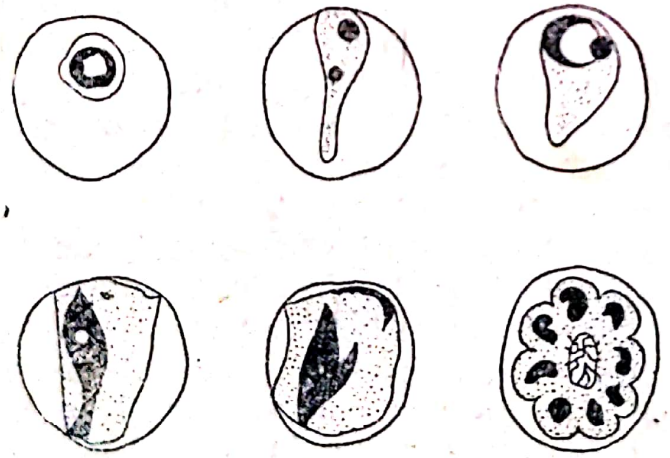


Fig. 106. — Plasmodium malariae. Ciclul schizogonic

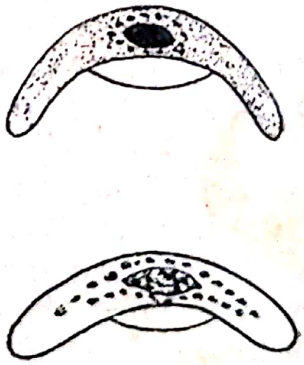


Fig. 107. — Plasmodium falciparum. Ciclul schizogonic

Plasmodium falciparum. Faza de inel este deosebită. Inelul este cu mult mai mic și format dintr-o protoplasmă mult mai subțire, parcă ar fi un fir de ață, de un calibru uniform. Amiba este mică și neregulată (fig. 107).

Scanned with OKEN Scanner

Globulul roşu nu se hipertrofiază. El capătă uneori nişte granulaţii mari, foarte caracteristice. Faza de amibă şi în special cea următoare, de rozetă, nu se întîlnesc în sîngele circulant periferic. Globulele roşii parazitate, cînd *Plasmodium falciparum* a ajuns în aceste faze, au tendinţa de a se refugia în vasele capilare ale anumitor organe. Numărul merozoiţilor e variabil (8—24, uneori chiar 32), şi rozeta este mai mică decît globulul roşu. Durata ciclului este nehotărîtă, uneori 24 de ore, alteori 48 şi alteori cu totul neregulată.

CICLUL DE VIAŢĂ SEXUAT AL HEMATOZOARULUI PALUSTRU

Din cele ce am văzut mai sus, hematozoarul palustru pătrunde în globulul roşu, creşte acolo şi se divide într-un număr de merozoiţi care vor invada noi globule de sînge. Concomitent cu această evoluţie nesexuată, unele elemente parazitare evoluează spre o *înmulţire sexuată,* adică o înmulţire care are la baza ei contopirea a două elemente deosebite, pe care le numim gameţi. Unul dintre gameţi va purta numele de gamet mascul, iar celălalt, de gamet femel. Ceea ce se formează în sîngele uman, nu este însă gametul propriu-zis, ci *gametocitul,* adică o formă premergătoare gametului. Aşadar, unele elemente parazitare din sîngele uman se vor transforma în gametociţi, unele în gametociţi masculi şi altele în gametociţi femeli. Ambii se găsesc incluşi în globulul roşu (eritrocit), ca şi formele nesexuate.

La Plasmodium vivax, gametociţii sînt rotunzi şi mari, corespunzători cu eritrocitele care, atunci cînt sînt parazitate cu această specie se hipertrofiază.

La *Plasmodium malariae* gametociţii sînt rotunzi sau uşor ovalari şi mici, corespunzători globulelor roşii care, atunci cînd sînt parazitate de această specie nu se hipertrofiază.

La *Plasmodium falciparum* gametociţii au o formă cu totul caracteristică, de semilună sau de corn. Sînt mai mari decît un eritrocit. O parte din conturul eritrocitului în care s-au născut se vede încă uneori bombînd în cavitatea semilunii (fig. 107).

În sîngele circulant al omului gametociţii nu pot să-şi mai continue evoluţia. Ei nu fac decît să aştepte acolo intervenţia unei gazde intermediare care să-i scoată din sînge şi să-i pună în condiţii prielnice dezvoltării lor mai departe. Această gazdă intermediară este ţînţarul anofel.

Cînd ţînţarul anofel suge sînge parazitat cu oricare din cele trei specii de plasmodium, o dată cu globulele roşii normale el

Scanned with OKEN Scanner

va suge şi globule parazitate în diverse stadii ale ciclului de viaţă nesexuat al hematozoarului, precum şi cu gametocitii masculi şi femeli. Formele parazitare din ciclul de viaţă nesexuat (inele, amibe, rozete) vor fi digerate. Ele nu mai pot evolua la ţînţar. In schimb, gametocitii rezistă digestiei şi îşi continuă dezvoltarea astfel:

Gametocitul femel se transformă, după anumite modificări nucleare pe care le suferă, în *gamet femel.*

Pe gametocitul mascul apar cîteva firişoare (4—8), ca nişte flageli. Aceştia, după cum a arătat savantul rus Saharov, nu sînt altceva decît *gameţii masculi.* Ei sînt formaţi din o bandă foarte îngustă de protoplasmă şi un nucleu central. O dată formaţi gameţii se desprind de pe gametocitul care le-a dat naştere şi vor înota activ în conţinutul stomacal. Aşadar, pe cîtă vreme dintr-un gametocit femel a rezultat un singur gamet femel, de o mărime egală cu a gametocitului care i-a dat naştere, dintr-un gametocit mascul vor rezulta mai mulţi gameţi masculi, mult mai mici decît gametocitul care le-a dat naştere. După desprinderea gameţilor masculi, restul gametocitului mascul este digerat.

Unul dintre gameţii masculi întîlneşte un gamet femel şi pătrunde în interiorul său. Cele două elemente se contopesc. *Asistăm deci la un proces sexuat* asemănător aceluia de contopire a spermatozoidului cu ovulul.

Din contopirea celor doi gameţi rezultă un *ou,* care are proprietatea de a se putea mişca şi care se refugiază din cavitatea stomacului ţînţarului în grosimea peretelui stomacal. Acolo se fixează şi începe a creşte, proeminînd pe suprafaţa externă a stomacului înspre cavitatea generală a insectei. In acest stadiu poartă numele de oochist (fig. 108).

In interiorul oochistului începe acum o multiplicare nucleară foarte activă. In jurul fiecărei porţiuni nucleare se individualizează o şuviţă de protoplasmă, formîndu-se în felul acesta un foarte mare număr de fiinţe mici, fiecare compusă din protoplasmă şi nucleu de o formă fuziformă, subţire şi ascuţită la capete. Aceste fiinţe s-au dezvoltat ca urmare a unui proces sexuat. Ele se numesc *sporozoiţi.* Aşadar, *pe cîtă vreme merozoiţii care multiplicau hematozoarul în sîngele uman rezultaseră dintr-o diviziune asexuată, sporozoiţii, care multiplică hematozoarul în ţînţarul anofel, sînt rezultaţi dintr-un proces sexuat.*

La un moment dat, oochistul care a ajuns la maximum de creştere se rupe şi pune în libertate tot imensul număr de sporozoiţi care s-au format în acest timp în interiorul său. Cum oochis-

tul proemină în cavitatea generală a insectei, sporozoiții se vor găsi răspîndiți în hemolimfa din această cavitate și prin această hemolimfă vor invada întreg organismul țînțarului, îngrămădindu-se în mod special în glandele sale salivare (fig. 109).

Cînd țînțarul va suge sînge de la un alt om îi va inocula acestuia o dată cu saliva, și un mic număr de sporozoiți.

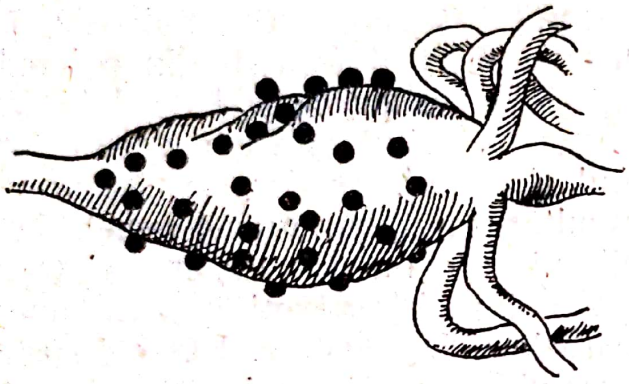


Fig. 108. — Stomac de țînțar pe care se văd oochiști

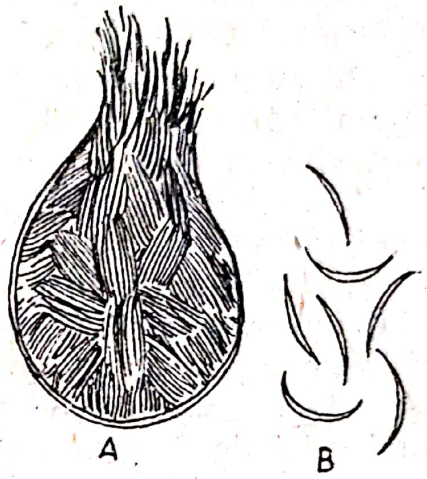


Fig. 109. — Oochiști cu sporozoiți

Iată parazitul ajuns din nou în sîngele omului, unde în curînd își va reîncepe ciclul de viață asexuat (întîi faza exoeritrocitară, apoi în faza eritrocitară).

După cum vedem, hematozoarul palustru are două cicluri de viață, unul nesexuat, care se petrece în întregime în sîngele omului și unul sexuat, început în sîngele omului și continuat în stomacul țînțarului anofel. Numai prin înlănțuirea ambelor cicluri se poate perpetua specia parazitului, căci numai astfel se asigură trecerea hematozoarului de la un om la altul (fig. 110).

MALARIA

Malaria este o boală cunoscută din cele mai vechi timpuri. Cuvîntul „malaria" înseamnă „aer rău" și exprimă părerea după care boala s-ar datora unor miasme ce s-ar răspîndi în aer în anumite localități și regiuni. Se mai numește încă și „paludism", de la cuvîntul latinesc „palus-paludis" care înseamnă baltă, acest cuvînt exprimînd dependența observată de multă vreme între dezvoltarea bolii și ținuturile băltoase. La rîndul său, poporul nostru a observat legătură cauzală dintre paludism și ținuturile băltoase și a denumit afecțiunea „friguri de baltă".

Scanned with OKEN Scanner

Ştiinţa a dovedit că malaria este în adevăr legată de ţinuturile băltoase şi mlăştinoase, deoarece în apele acestor ţinuturi

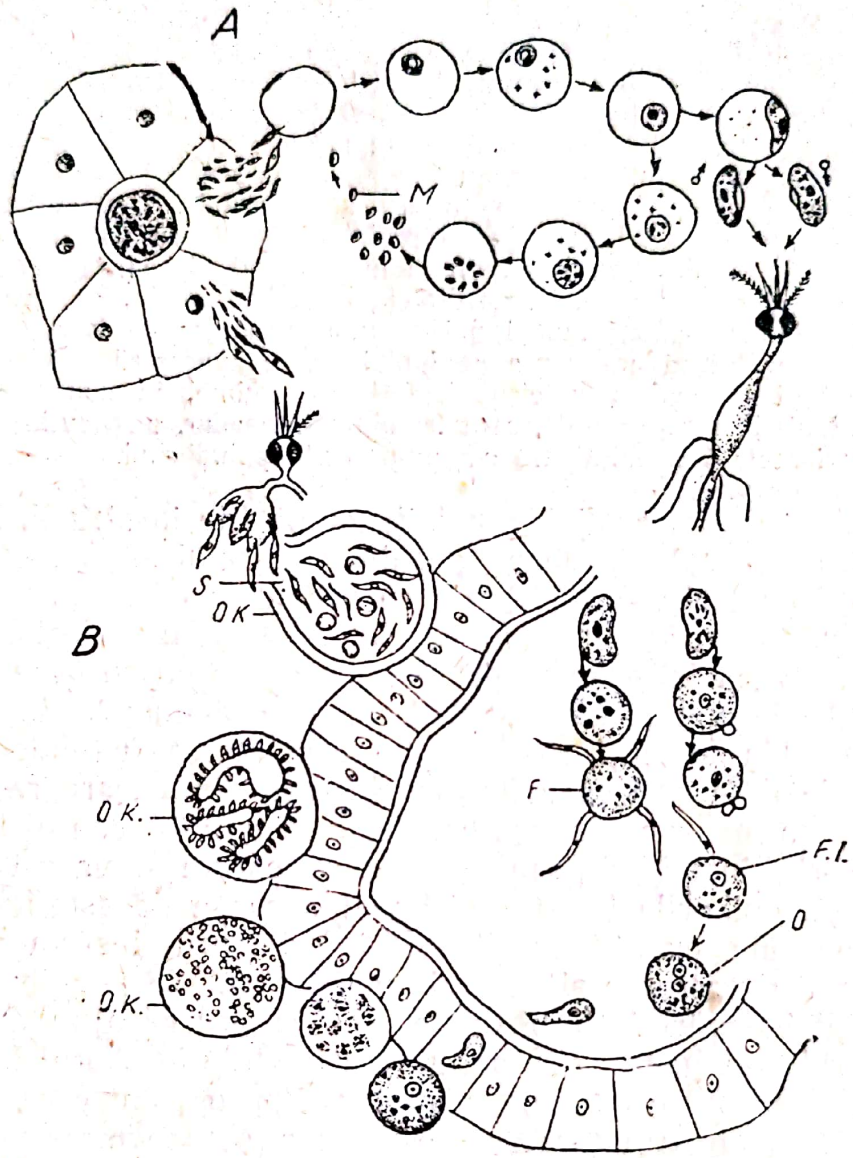


Fig. 110. — Ciclul evolutiv al hematozoarului palustru modificat cu ciclul exoeritrocitar

A — evoluţia asexuată în sîngele periferic la om (de la merozoiţi la rozetă); *B* — evoluţia sexuată în ţînţarul anofel (de la gametocit la sporozoiţi); *F* — flagelizarea microgametului; *F. I.* — fecundaţie; *O* — ou; *O. K.* — oochist; *S* — sporozoiţi; *M* — merozoiţi

se dezvoltă larvele ţînţarilor anofeli, care servesc ca agenţi de transmitere a bolii.

Malaria nu poate exista într-o regiune decît dacă se găsesc acolo ţînţari anofeli care să inoculeze protozoarul o dată cu înţepătura lor. *Nu există paludism fără anofelism.*

Acest fapt a fost dovedit printr-o serie de experienţe concludente, dintre care citǎm următoarea:

Intr-o regiune din apropierea oraşului Roma bîntuise paludismul cu atîta furie încît regiunea rămăsese complet nelocuită. Singurele fiinţe omeneşti de acolo erau doar cantonierii liniei ferate care traversa regiunea. In genere, toţi cantonierii se îmbolnăveau şi trebuiau deseori înlocuiţi. Linia ferată a fost împărţită în două zone: în prima s-au luat toate măsurile de protecţie împotriva ţînţarilor. S-au pus reţele de sîrmă la uşile şi ferestrele locuinţelor, pentru a împiedica ţînţarii să pătrundă, iar cantonierii erau obligaţi a nu ieşi din locuinţă decît protejaţi la faţă cu voalete şi la mîini cu mănuşi. In a doua zonă a regiunii nu s-a luat nici o măsură de protecţie. Experienţa a durat un an, iar rezultatele au fost demonstrative. In zona protejată, din 113 cantonieri numai patru au avut accese de febră palustră şi ancheta a arătat că era vorba de indivizi care avuseseră malarie în anul precedent şi fuseseră insuficient trataţi. In schimb, în zona neprotejată, toţi cantonierii, fără excepţie, s-au îmbolnăvit. Aşadar, prin evitarea contactului cu insecta transmiţătoare s-a putut evita paludismul.

Distribuţia geografică a paludismului este în strînsă legătură cu aceea a insectei vectoare, adică a ţînţarului anofel.

După cum vom avea ocazia să vedem la capitolul entomologiei, cînd ne vom ocupa în special de această insectă, ţînţarii se dezvoltă ca larve în apele stătătoare sau cu curgere înceată. Ochiurile de apă în care se dezvoltă poartă numele de *„cuiburi larvare"*. Un punct important în combaterea paludismului îl constituie descoperirea cuiburilor larvare din fiecare regiune şi suprimarea lor prin asanări, dacă este cu putinţă, sau distrugerea larvelor de ţînţari prin mijloace asupra cărora se va reveni.

Cu cît cuiburile larvare sînt mai aproape de aşezările omeneşti, de sate, cu atît ocaziile de infecţie prin insecta vectoare vor fi mai numeroase şi endemia mai întinsă. Cînd cuiburile larvare sînt îndepărtate, unii anofeli nu reuşesc să ajungă pînă la aglomeraţiile umane, ci se opresc mai înainte în zborul lor, potolindu-şi foamea pe animale, păsări sau pe oameni care, din imprudenţă sau prin natura ocupaţiilor lor, se deplasează ei înşeşi în regiunile bogate în anofeli, cu deosebire cînd deplasarea se face către seară, adică în timpul în care se hrănesc anofelii. Prin acelaşi mecanism, cînd cuiburile larvare sînt mai îndepărtate, locuinţele din centrul satului vor fi mai ferite de atacul ţînţarilor, care, în zborul lor dinspre regiunile unde s-au dezvoltat, se opresc în locuinţele periferice.

Mecanismul de producere a bolii. Din felul de viaţă al parazitului înăuntrul globului roşu, pe care sfîrşeşte prin a-l distruge, înţelegem că paludismul va cauza o anemie gravă. In plus, el va da naştere, ca şi alţi paraziţi, la otrăvuri care se răspîndesc în sîngele nostru şi cauzează o otrăvire generală a organismului.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste toxine exercită o acțiune iritativă puternică asupra unor organe de o deosebită importanță, ca *rinichiul, ficatul și splina.* In special splina ajunge la dimensiuni cu totul neobișnuite (fig. 111). De unde, în mod normal, splina nu trece de nivelul rebordului costal și nu poate fi simțită la pipăit, la malarici ea devine palpabilă, mărindu-se uneori așa de mult, că marginea sa inferioară ajunge mai jos de ombilic. La unii copii slăbiți de boală ne dăm seama de această hipertrofie a splinei prin aparența umflată a pîntecului, care contrastează cu starea lor de slăbiciune generală.

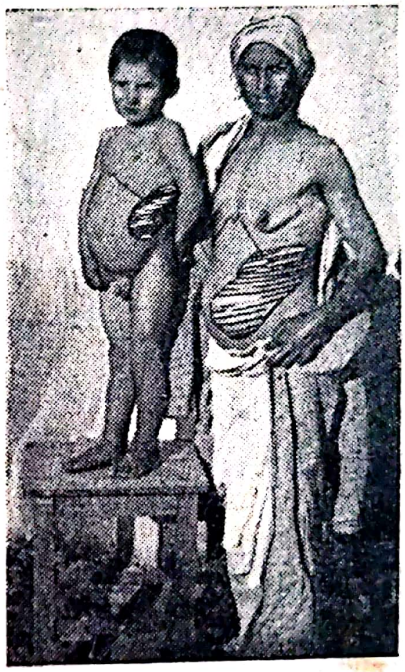


Fig. 111. — Splenomegalie gr. V *(Schüffner)*

Malaria este o boală de lungă durată, caracterizată printr-o serie de accese febrile, separate de perioade mai mult sau mai puțin lungi de latență (adică de perioade în care accesele lipsesc).

Din momentul introducerii germenului (sporozoitului) în organism prin înțepătura țînțarului anofel și pînă la izbucnirea primelor manifestări de boală se scurge perioada de *incubație,* care durează în genere 10—20 de zile. (Cea mai lungă incubație, o are *Plasmodium malariae,* cea mai scurtă *Plasmodium falciparum).*

Perioada de invazie. Paludismul începe printr-o primă perioadă de cîteva zile de febră continuă, numită perioada de primă invazie. Abia după aceea încep să se producă accesele tipice de febră palustră. Iată cum se manifestă un asemenea acces:

Bolnavul începe a simți o stare de oboseală și de rău general. Deodată izbucnește o scuturătură foarte puternică de frig. E ceeace se numește *un frison.* Bolnavul se învelește cu tot felul de pături, fără a se putea încălzi. Dinții îi clănțăne în gură. După cîtva timp senzația de frig încetează și este înlocuită cu o impresie de căldură puternică. Temperatura corpului se ridică la 39—40° (fig. 112 și 112 *a* și *b*).

După această a doua perioadă a accesului apare cea de a treia, care se manifestă printr-o impresie de bună stare, întovărășită de o transpirație abundentă. Așadar, un acces de friguri

palustre are trei perioade: 1) frig puternic; 2) căldură puternică; 3) transpirație abundentă. Accesul ține cîteva ore.

Dacă urmărim evoluția hematozoarului în sîngele uman, în raport cu producerea acceselor, vedem că este o strînsă legătură între desfacerea rozetei în merozoiți și acces. Evoluția diverselor

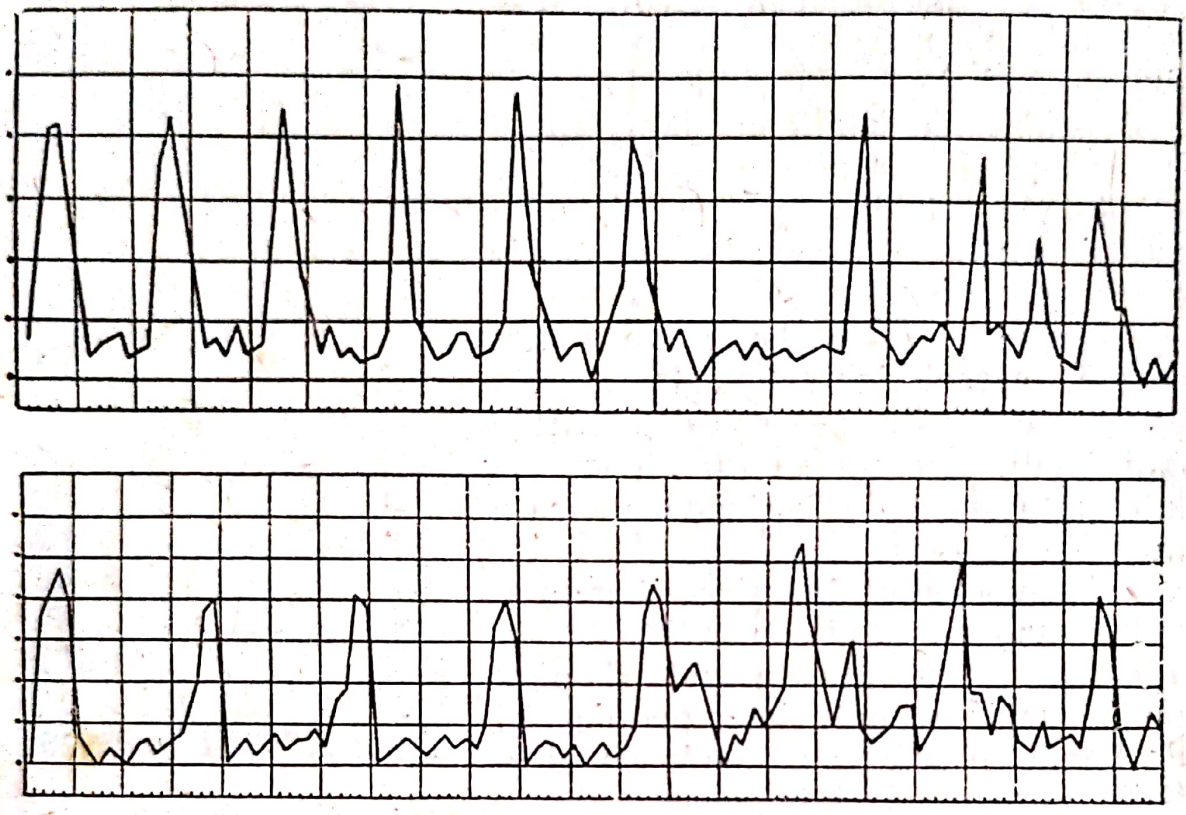


Fig. 112. — Curbe tipice de temperatură
A — Plasmodium vivax; B — Plasmodium malariae

stadii ale hematozoarului este concomitentă, adică toate elementele ajung în același timp în aceeași perioadă a evoluției lor, iar accesul se produce totdeauna la spargerea eritrocitelor și împrăștierea noilor merozoiți în sînge. Cum la *Plasmodium vivax* ruperea rozetei se face la fiecare 48 de ore, la fel și accesul dat de această specie va apărea la fiecare 48 de ore, adică la fiecare a treia zi (o zi da și una nu). Din această cauză, malaria dată de *Plasmodium vivax* a primit numele și de febră terță.

La *plasmodium malariae* ruperea rozetei se face la fiecare 72 de ore, din patru în patru zile, de unde și numele de febră cuartă.

La *Plasmodium falciparum,* a cărui evoluție e mai neregulată, accesele se produc fie zilnic, fie la trei zile (febră terță malignă) sau își pierd cu totul caracterul descris mai sus și se transformă într-o febră de tip continuu (în care un acces nou începe înainte ca cel anterior să se fi terminat).

Scanned with OKEN Scanner

Febra dublă terţă şi dublă sau triplă cuartă. Uneori, în sîngele aceluiaşi individ pot evolua mai multe rînduri de paraziţi căpătaţi prin infecţii succesive. Evoluţia lor se intercalează. In

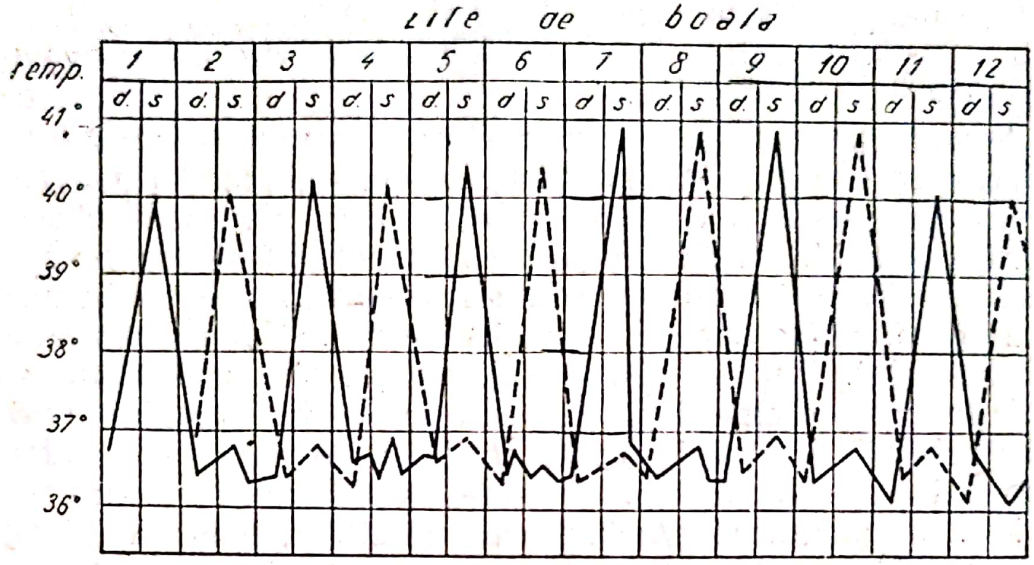


Fig. 112 a. — Curbă de temperatură într-un caz de paludism cu evoluţie dublă cuartă

cazul plasmodiului vivax, de exemplu, a cărui evoluţie este de 48 de ore, se poate că atunci cînd un prim rînd de paraziţi a

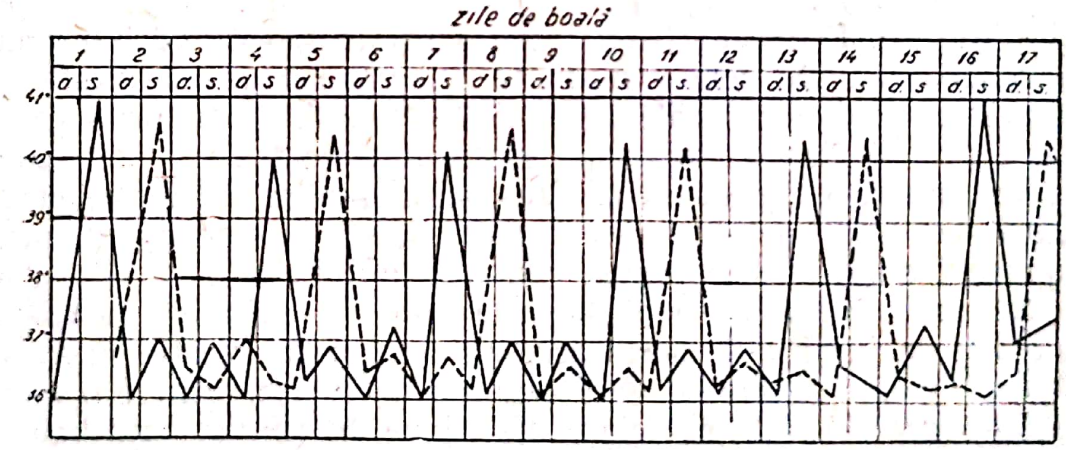


Fig. 112 b. — Curbă de temperatură într-un caz de paludism cu evoluţie dublă cuartă

ajuns la a 12-a oră de evoluţie, al doilea rînd abia îşi începe evoluţia. Cînd acest al doilea rînd ajunge la o evoluţie de 12 ore, primul rînd a ajuns la răspîndirea merozoiţilor. Vom obţine în acest caz o formă de evoluţie dublă terţă, care se va manifesta

Scanned with OKEN Scanner

prin accese zilnice de febră, accesele primului rînd avînd loc în ziua întîi, a treia şi a cincea etc; iar accesele rîndului al doilea, în ziua a doua, a patra, a şasea etc.

La fel putem obţine o febră cotidiană dintr-o triplă serie de evoluţii ale plasmodiului malariei sau o febră de tipul 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10 etc. (cifrele reprezintă zilele de febră) într-o evoluţie dublă cuartă (fig. 112 b.).

Accesele pernicioase malarice. Uneori, în mijlocul unor manifestări malarice care nu prezintă în aparenţă nici o gravitate, survine pe neaşteptate un acces foarte grav, care poate duce la moartea individului. Este *accesul pernicios.* El se manifestă în două feluri: *forma cu temperatură ridicată,* în care bolnavul moare cu o temperatură ridicată şi tulburări cerebrale care amintesc tulburările produse de insolaţie; *forma cu temperatură scăzută,* în care, dimpotrivă, temperatura scade, ajungînd uneori chiar sub 36°, bolnavul se învineţeşte, se acoperă cu o sudoare abundentă, are vărsături şi o stare de slăbiciune extremă. Cunoştinţa se păstrează pînă aproape de sfîrşit, pulsul scade din ce în ce şi accesul se sfîrşeşte cu moartea bolnavului. Accesele pernicioase se datoresc îngrămădirii de eritrocite parazitate în capilarele unor organe ca acele ale creierului. Capilarele se blochează, circulaţia în ele este împiedicată şi se produc zone lipsite de sînge oxigenat, ceea ce duce la tulburări funcţionale grave.

Malaria la copii. Copiii foarte mici, în genere cei sub doi ani, nu reacţionează la invadarea parazitului malaric prin accesele descrise. De aceea la ei infecţia malarică este adesea greu de recunoscut. De cele mai multe ori malaria se manifestă la sugari prin ridicări febrile neregulate, însoţite de tulburări nervoase şi mai ales de tulburări gastro-intestinale, aşa încît asemenea tulburări trebuie să ne facă să ne gîndim la o infecţie malarică posibilă, pe care vom încerca să o confirmăm prin examenul sîngelui şi căutarea hematozoarului.

Să urmărim acum mai departe evoluţia infecţiei paludice: Accesele de friguri, să zicem accesele terţe, la o infecţie cu *Plasmodium vivax,* se succed de un număr de ori (în genere o serie de 5—6 accese). Ele devin tot mai slabe, în special cînd bolnavul are putinţa să se odihnească în pat.

Frigurile se pot vindeca în felul acesta, în aparenţă, chiar fără medicamente. Dar bolnavul este departe de a fi cu adevărat vindecat. El n-a făcut decît să stăpînească pentru un moment dezvoltarea parazitului şi să se deprindă cu otrăvurile acestuia. Elemente parazitare rămîn însă ascunse în splină şi în alte organe. Ele se vor manifesta în curînd, provocînd ceea ce se nu-

Scanned with OKEN Scanner

meşte o *recădere,* adică o nouă serie de accese malarice. Asemenea recăderi pot fi provocate de o cauză accidentală de slăbire a individului, ca spre exemplu o oboseală, un efort sau chiar fără cauză vizibilă. Ele vor urma vreme foarte îndelungată, dacă nu intervenim cu medicamente eficace, pînă cînd puterile de apărare ale organismului să învingă definitiv infecţia paludică. De aceea, zicem că avem de-a face cu o boală cronică (adică de lungă durată, de 1—2 ani). Dar această vindecare nu se poate realiza decît atunci cînd bolnavul este pus la adăpost de reinfecţii, de noi ocazii de îmbolnăvire. Cînd însă e vorba de indivizi care trăiesc în zone bîntuite de paludism, noile infecţii întreţin boala indefinit şi transformă manifestarea clinică descrisă mai sus în *paludism cronic.* In această formă, organismul nu mai reacţionează prin accesele tipice. Nu se mai produc nici variaţiile caracteristice de temperatură. Bolnavul capătă aspectul unui intoxicat profund. In sîngele său se găsesc deodată toate stadiile evoluţiei hematozoarului. Paludismul cronic duce pe încetul la caşexia paludică. Infăţişarea acestor oameni profund intoxicaţi este deosebită. Ei par îmbătrîniţi înainte de vreme, cu faţa pămîntie, cu scleroticele galbene, cu buzele extrem de palide. Picioarele le sînt umflate, pîntecele balonat prezentînd uneori apă (ascită). Splina şi ficatul sînt mărite. Globulele roşii pot ajunge la mai puţin de o treime din cifra lor normală de 5 milioane pe mm^3. Dacă nu sînt trataţi, ei sucombă, prin ivirea a diverse complicaţii care agravează necontenit boala. La copii paludismul cronic duce la o întîrziere în dezvoltarea fizică şi intelectuală. Femeile gravide atinse de caşexia paludică leapădă pruncii înainte de naştere (avortează), de unde o scădere a natalităţii.

Iată de ce malaria reprezintă una dintre problemele sanitare cele mai importante şi se cuvine să dăm o deosebită atenţie cunoaşterii hematozoarului palustru.

La noi în ţară era foarte răspîndită malaria. In fiecare an sute de mii de muncitori agricoli sau manuali sufereau de accese de paludism. Aceste accese îi ţineau inactivi cîteva săptămîni pe an, şi cum cele mai multe îmbolnăviri acute surveneau în lunile de vară, cînd munca agricolă era în toi, înţelegem ce pagubă mare reprezentau pentru economia naţională atîtea zile de muncă pierdute. Pe lîngă acestea se mai adăuga şi paludismul cronic care debilita bolnavii ducîndu-i, după cum am văzut, la caşexia paludică.

Pentru ţara noastră malaria reprezenta o *endemie,* adică o boală care bîntuia continuu (endemia palustră).

Scanned with OKEN Scanner

Endemia palustră era o moștenire a regimurilor trecute, care nu au luat nicio măsură pentru a veni în ajutorul populației suferinde. Nenumărate mlaștini erau presărate de-a lungul cursului Prutului, al Dunării și Deltei, deasupra cărora roiau milioane și milioane de țînțari purtători de malarie.

Fig. 113. — Copil bolnav de caşexie paludică

Dar sub regimul burghezo-moșieresc nimeni nu acorda acestei probleme interesul cuvenit.

Ca o consecință a preluării puterii de către clasa muncitoare s-au organizat, din inițiativa Partidului Muncitoresc Romîn, începînd din anul 1946, șantiere naționale cu scopul ridicării nivelului economic al țării și pentru îmbunătățirea condițiilor de viață ale poporului muncitor. In valea Prutului s-au asanat și redat agriculturii regiuni care altădată erau permanent inundate și bîntuite de malarie.

Tot astfel și în alte regiuni, altădată intens impaludate, s-a dus o campanie din cele mai susținute, cu aplicarea metodelor științifice sovietice, cele mai înaintate din lume și care au fost folosite în asanarea bălților și distrugerea țînțarilor, și avînd drept rezultat descreșterea an de an a numărului de cazuri de malarie pe tot cuprinsul țării.

La noi în țară s-a izbutit, prin măsurile luate de Ministerul Sănătății, să se scadă pînă la o cifră cu totul minimă cazurile de malarie.

Se poate afirma că malaria nu mai constituie actualmente o problemă pentru țara noastră, înregistrîndu-se doar numai în mod sporadic unele cazuri.

După experiența U.R.S.S. s-a organizat și la noi în țară o largă rețea de combatere a paludismului, prin înființarea de numeroase centre antimalarice în diverse puncte ale țării, care au aplicat cu rezultate foarte bune metoda de tratament curativo-profilactică. De asemenea s-a dus o campanie de distrugere în masă a agentului vector, țînțarul anofel, cu ajutorul insecticidelor de contact de tip D.D.T. și gamexan.

Scanned with OKEN Scanner

Endemia palustră era o moștenire a regimurilor trecute, care nu au luat nicio măsură pentru a veni în ajutorul populației suferinde. Nenumărate mlaștini erau presărate de-a lungul cursului Prutului, al Dunării și Deltei, deasupra cărora roiau milioane și milioane de țînțari purtători de malarie.

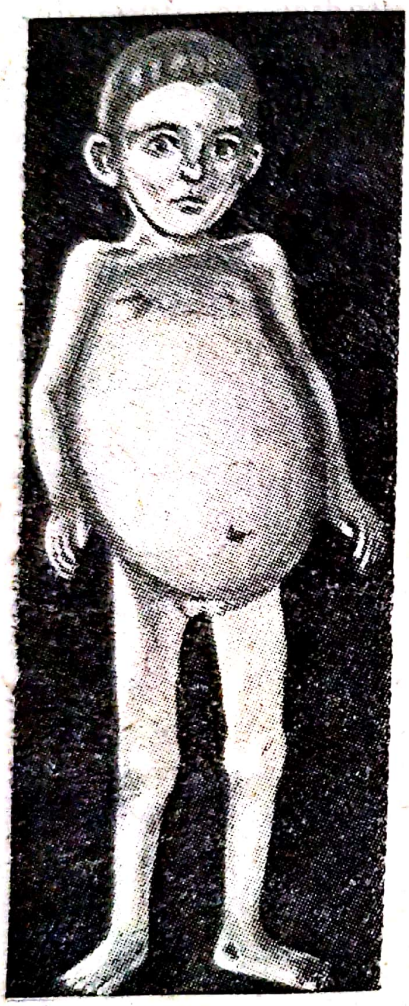


Fig. 113. — Copil bolnav de caşexie paludică

Dar sub regimul burghezo-moșieresc nimeni nu acorda acestei probleme interesul cuvenit.

Ca o consecință a preluării puterii de către clasa muncitoare s-au organizat, din inițiativa Partidului Muncitoresc Romîn, începînd din anul 1946, șantiere naționale cu scopul ridicării nivelului economic al țării și pentru îmbunătățirea condițiilor de viață ale poporului muncitor. In valea Prutului s-au asanat și redat agriculturii regiuni care altădată erau permanent inundate și bîntuite de malarie.

Tot astfel și în alte regiuni, altădată intens impaludate, s-a dus o campanie din cele mai susținute, cu aplicarea metodelor științifice sovietice, cele mai înaintate din lume și care au fost folosite în asanarea bălților și distrugerea țînțarilor, și avînd drept rezultat descreșterea an de an a numărului de cazuri de malarie pe tot cuprinsul țării.

La noi în țară s-a izbutit, prin măsurile luate de Ministerul Sănătății, să se scadă pînă la o cifră cu totul minimă cazurile de malarie.

Se poate afirma că malaria nu mai constituie actualmente o problemă pentru țara noastră, înregistrîndu-se doar numai în mod sporadic unele cazuri.

După experiența U.R.S.S. s-a organizat și la noi în țară o largă rețea de combatere a paludismului, prin înființarea de numeroase centre antimalarice în diverse puncte ale țării, care au aplicat cu rezultate foarte bune metoda de tratament curativo-profilactică. De asemenea s-a dus o campanie de distrugere în masă a agentului vector, țînțarul anofel, cu ajutorul insecticidelor de contact de tip D.D.T. și gamexan.

Scanned with OKEN Scanner

Studiul endemiei palustre. Pentru a ne da seama dacă într-o regiune anumită bîntuie malaria, vom face examenul splinei la un număr cît mai mare de copii din acea regiune. Se știe că paludismul provoacă o hipertrofie a splinei. De aceea, ori de cîte ori vom găsi într-o regiune un număr mare de copii cu splina mărită de volum, vom fi îndreptățiți să bănuim că avem de-a face cu o regiune impaludată. Pentru a se obține cifre comparabile între ele, se raportează numărul de spline mărite găsite la suta de copii examinați. Cifra astfel obținută poartă numele de *indicele splenic.*

Indicele plasmodic. Un alt semn al endemiei palustre și al intensității cu care bîntuie aceasta îl constituie *indicele plasmodic,* adică procentul purtătorilor de hematozoar în sîngele lor periferic. Se calculează tot la copii. Se ia de la un număr cît mai mare de copii dintr-o regiune cîte o picătură de sînge, care se întinde pe o lamă de sticlă, se colorează și se examinează la microscop. Notăm cîte cazuri sînt pozitive, adică numărul de cazuri pozitive la suta de copii examinați.

Indicele oochistic. În același scop putem cerceta și insecta vectoare, țînțarul anofel. În regiunile cu paludism, anofelii vor fi infectați. Cu cît paludismul va fi mai intens, cu atît numărul anofelilor infectați va fi mai mare. Dacă capturăm țînțarii anofeli și îi disecăm, scoțîndu-le stomacul și observîndu-l cu o puternică lupă măritoare, putem distinge țînțarii infectați prin oochiștii pe care îi prezintă stomacul. Facem *proporția la sută* a țînțarilor anofeli găsiți infectați și obținem indicele oochistic al regiunii.

Tot astfel putem calcula *indicele sporozoitic,* scoțînd prin disecție glandele salivare și cercetînd cîți la sută dintre țînțarii anofeli examinați prezintă sporozoiți la glandele salivare.

Tratamentul unui bolnav nu are numai rolul de a recupera o forță de muncă și a o readuce în producție. El are și rolul de a stăvili epidemia, pentru ca țînțarii să nu mai aibă unde să se infecteze și *fiecare bolnav este dator să se trateze,* căci prin tratarea proprie pune la adăpost de boală pe tovarășii săi.

Medicamentul cel mai utilizat pe vremuri era *chinina,* care se extrage din coaja unui arbore originar din Peru, numit chinchina. Grija de a nu se vedea epuizîndu-se rezervele de chinină prin dispariția acestui arbore a făcut pe cercetători să caute medicamente noi, ce se pot fabrica și pe cale chimică. Astfel au fost sintetizate acrihina, paludrina, clorochina și plasmocidul. Dintre acestea, acrihina, clorochina și paludrina distrug în sînge formele ciclului asexuat și reușesc astfel să vindece accesele palustre. Plasmocidul distruge gametocițiii și împiedică răspîndirea bolii. E bine dar ca bolnavul să înceapă întîi un tratament cu acrihină, clorochină sau paludrină și să continue apoi cu un tratament cu plasmocid, pentru a îndepărta și gametocițiii.

Profilaxia clinică. Un individ nevoit să muncească într-o regiune malarică e infectat acolo cu hematozoarul palustru. Ca o consecință, începe la el dezvoltarea ciclului evolutiv exoeritrocitar.

Dacă acest individ se tratează în acest timp cu medicamente antipaludice în cantități foarte mici, el poate evita evoluția eritrocitară a parazitului și poate deci rămîne la adăpost de

Scanned with OKEN Scanner

accese de paludism. El va realiza în felul acesta o profilaxie clinică, adică o punere la adăpost de manifestările clinice ale paludismului. E bine ca acest tratament să fie menținut tot timpul cît lucrează în regiunile paludice și încă 4 săptămîni după părăsirea acestei regiuni. Ca medicamente se recomandă, fie chinina 0,40 g pe zi, fie acrihina 0,30 g o dată pe săptămînă sau paludrină în aceeași doză (0,30 g o dată pe săptămînă).

Metode generale de profilaxie antipaludică. Trebuie evitată înțepătura țînțarilor anofeli. Pentru aceasta, în regiunile paludice se vor pune la geamuri site metalice care să împiedice pătrunderea țînțarilor în locuințe. Se va evita circulația în afara locuinței seara, cînd țînțarii anofeli încep să înțepe. Acei care dorm afară se vor adăposti sub rețele de sită sau ață de tipul poloagelor pe care le întrebuințează pescarii în regiunile băltoase. Se va duce o luptă susținută pentru distrugerea țînțarilor, atît în stadiul de adult cît și de larvă, cu metodele ce vor fi expuse la capitolul „Entomologia medicală".

IV. CLASA INFUZORIILOR

Infuzorii se caracterizează prin prezența la suprafața corpului lor a unui mare număr de cili în continuă mișcare (cili vibratili) care îi acoperă în întregime sau numai în parte. De aci le vine și numele de „ciliate", iar numele de infuzorii vine de la faptul că se găsesc totdeauna din abundență în infuziile de fîn (infuzia de fîn se face lăsînd cîteva zile fîn uscat în apă călduță). Se găsesc de obicei în apele stătătoare în care putrezesc materii vegetale.

Cele mai multe infuzorii sînt animale libere. Alte infuzorii sînt adaptate vieții în interiorul corpului altor ființe, unde se comportă de obicei ca simple comensale, așa cum este, spre exemplu, *Izotricha* din stomacul rumegătoarelor. Sînt însă și infuzorii care pot duce o viață parazită în adevăratul înțeles al cuvîntului, adică devenind dușmane ale gazdei lor. Vom cita din această categorie, ca parazit al omului, infuzorul *Balantidium coli.*

Acest parazit este relativ mare, ajungînd uneori pînă la o cincime de milimetru în lungime. Forma corpului este ovoidă, fiind mai ascuțită la partea anterioară. Pe fața ventrală, începînd de la polul anterior și pînă aproape de mijlocul corpului, se vede o depresiune, un fel de șanț larg, puțin oblic, care reprezintă regiunea bucală sau *peristomul.* În fundul acestui șanț, la capătul său posterior se găsește orificiul bucal propriu-

Scanned with OKEN Scanner

zis, numit citostom. Pe întreaga suprafață a corpului sînt dispuși în șiruri longitudinale numeroși cili vibratili.

Pe marginile peristonului se găsesc înșiruiți cili mult mai mari, al căror rost e de a forma în sînul lichidului din preajmă un curent de natură a aduce în orificiul bucal substanțe hrănitoare. Corpul animalului este limitat de o membrană foarte fină, rezultată din condensarea păturii protoplasmatice externe.

Această membrană nu este rigidă, ci elastică. Grație acestei membrane, forma corpului nu va putea fi mereu modificabilă, ca aceea a rizopodelor dar se vor putea produce deformări momentane, animalul putîndu-se subția, contracta sau îngroșa momentan și să-și reia apoi imediat forma definitivă, care este ovoidă piriformă.

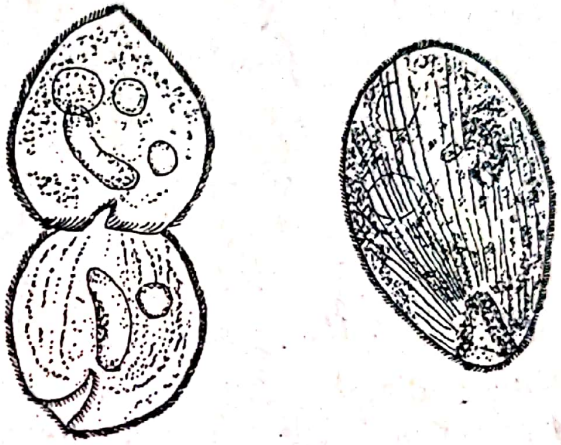


Fig. 114. — Balantidium coli

Protoplasma din care este format corpul se împarte, ca și la rizopode, în două straturi: o pătură externă foarte subțire, *ectoplasma,* care nu poate forma însă pseudopodele din cauza membranei și o pătură internă, alcătuind tot restul corpului, *endoplasma.* În endoplasmă se găsesc, ca și la rizopode, microsomi sau granulații elementare, granule de rezervă alimentară, granule de excreție, vacuole digestive. Se mai găsesc două vacuole contractile.

În endoplasmă mai găsim aparatul nuclear reprezentat, ca și la flagelate, prin două mase deosebite, neegale ca mărime. Cea mai mare, alungită și recurbată în potcoavă, este nucleul vegetativ, numit încă și *macronucleu.* Cea mai mică, numită și *micronucleu,* prezidează la îndeplinirea funcțiilor de reproducere și se găsește de obicei situată în concavitatea macronucleului.

Mișcarea animalului se face prin ajutorul cililor vibratili. Este o mișcare de înaintare în direcția capătului mai subțiat și de răsucire în jurul axului antero-posterior. Hrănirea se face prin materii solide (microorganisme de tot felul), care sînt introduse în corp prin citostom, fiind împinse în acest orificiu de curentul pe care îl face vibrarea cililor mari ai peristomului. Infuzorul nu are putința de a-și alege alimentele și introduce

chiar și granule inerte și neasimilabile care au putut fi antrenate de acest curent. Substanțele sînt introduse într-o picătură de lichid care constituie vacuola nutritivă și în care se formează un suc digestiv menit să transforme substanțele introduse. Ele vor fi reduse în părți asimilabile, care vor fi încorporate în protoplasmă, și în părți neasimilabile, care sînt transportate prin curenții protoplasmatici spre polul posterior al infuzorului, de unde sînt eliminate printr-un orificiu în exterior.

Fig. 115. — Conjugarea

Reproducerea la *Balantidium* ca și la alte infuzorii se face prin diviziune directă. Se produce întîi o alungire a micronucleului, care se va diviza în două jumătăți. Urmează apoi alungirea și diviziunea macronucleului și a protoplasmei. Ceea ce este însă deosebit este faptul că în diviziunea sa binară animalul se taie transversal iar nu longitudinal, cum se întîmplă la alte protozoare, ca spre exemplu la flagelate. Din cele două jumătăți rezultate, una își păstrează citostomul vechi, iar cealaltă își va forma un nou citostom.

Prin diviziuni binare succesive, animalul se epuizează. El nu mai poate ajunge la dimensiunile normale după diviziune. În felul acesta se vor produce animale tot mai mici și tot mai incapabile de o nouă diviziune. Pentru a se putea regenera puterea de înmulțire, în viața parazitului intervine *conjugarea*. Doi infuzori se alătură și fuzionează prin regiunea lor antero-ventrală. Între cei doi indivizi alăturați se produce acum un schimb de substanță micronucleară, după care infuzorii se despart și își reiau fiecare o viață independentă (fig. 115).

Inchistarea. *Balantidium* este bine adaptat la viața în interiorul corpului altor ființe. El nu mai poate duce viață liberă în natură și nu se poate transmite de la gazdă la gazdă decît sub formă de chist. Chisturile sînt mari (50—60μ) și foarte rezistente.

Rolul patogen. *Balantidium coli* trăiește de obicei în intestinul gros al porcului și uneori al omului. El se hrănește în genere cu microorganisme diverse, microbi sau mici protozoare pe care le găsește în cavitatea intestinală. Se poate hrăni în anumite

împrejurări şi cu globule roşii de sînge. Într-adevăr, uneori el invadează pereţii tubului digestiv şi produce acolo abcese grave, ulceraţii şi chiar perforaţii intestinale. Întîlnim aşa dar la *Balantidium coli* acelaşi fenomen pe care l-am întîlnit şi la *Entamoeba disenteriae;* un parazit comensal capabil de a se adapta trecător vieţii parazitare adevărate. Ca şi amibele dizenteriei, în acele momente infuzorii se hrănesc cu sîngele revărsat din vasele capilare atinse de procesul ulcerativ. Ca şi în cazul ulceraţiilor produse de amibe, omul capătă o dizenterie denumită dizenterie *balantidiană*, caracterizată prin scaune foarte frecvente şi striate de sînge, însoţite de dureri abdominale. Boala este foarte gravă. Pierderile de sînge, deshidratarea cauzată de o diaree abundentă, intoxicaţia datorită otrăvurilor parazitului, precum şi infecţiile secundare ce se pot produce prin suprafeţele ulcerate dau bolnavului o stare foarte accentuată de slăbiciune. Diagnosticul îl punem prin examinarea materiilor fecale diareice în care, în cazurile pozitive, se găsesc numeroşi paraziţi. În ceea ce priveşte tratamentul, cele mai bune rezultate le-a dat, ca şi în dizenteria amibiană, emetina.

Infecţia se face prin chisturile eliminate de purtătorii de balantidii. Infecţiile omului sînt, din fericire, rare. Numai din cînd în cînd se citează apariţia unui caz de infecţie la om. Porcul este, dimpotrivă, extrem de frecvent gazdă a infuzorului.

Cu această gazdă parazitul se comportă întotdeauna ca un comensal. Chisturile răspîndite de porc pot să îmbolnăvească omul. Acei care prin meseria lor vin în contact cu intestinele de porc cum ar fi măcelarii, mezelarii, cîrnăţarii, sînt cei mai expuşi la îmbolnăvire. Anchetele medicale întreprinse de cercetătorii sovietici Kuseinov şi Se-

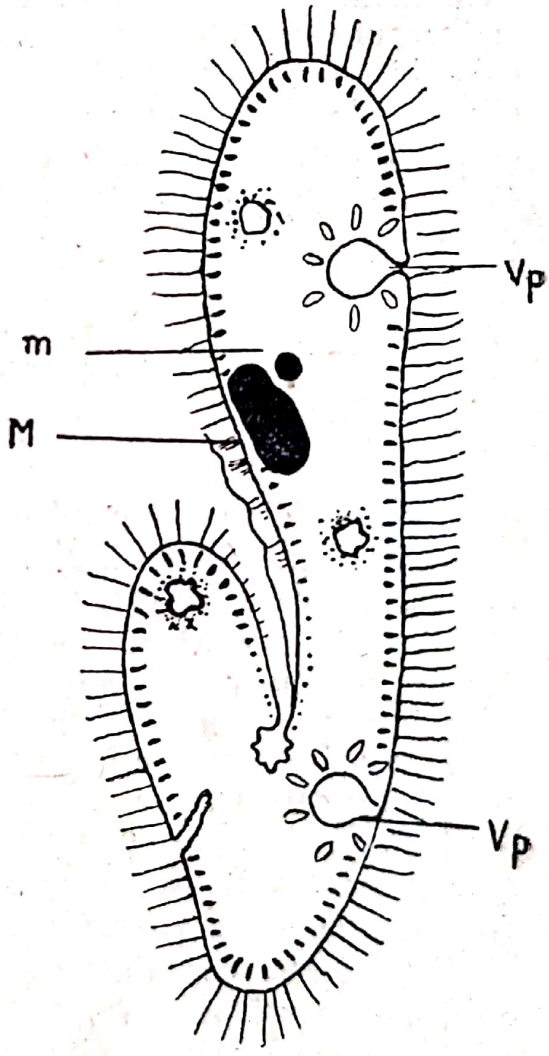


Fig. 116. — Paramoecium
M — macronucleul; *m* — micronucleul; *V. p.* — vacuola pulsatilă

limhanov, în Azerbaidjan, au arătat întradevăr că foarte mulți dintre oamenii îmbolnăviți veniseră mai înainte în contact, într-un fel oarecare, cu material intestinal de porc în care se găseau chisturi de *Balantidium*.

Zicem că porcul este *rezervorul de virus*, rezervorul de boală din care se infectează omul.

Infuzorii neparaziți, *cu aplicații în medicina umană.* Din această categorie vom cita pe *Paramoecium*, care este unul din infuzoriile ce apar în mod obișnuit în infuziile de fîn. Autorii sovietici Roskin și Nastiukova au arătat că poate fi utilizat cu succes în anumite cazuri pentru diagnosticarea cancerului. În sîngele canceroșilor apar unele substanțe toxice la care parameciul este foarte sensibil. Aceste substanțe apar chiar din primele momente, adică atunci cînd tumoarea canceroasă e abia la începuturile sale și nu poate fi încă diagnosticată prin metodele obișnuite. Punînd în contact parameciul cu o picătură de ser din sîngele canceroșilor se observă cum infuzorul este intoxicat și oprit în dezvoltarea sa. El poate fi deci utilizat ca un reactiv viu ce ne poate fi de mare ajutor în lămurirea unor diagnostice dificile (fig. 116).

CAPITOLUL al II-lea

HELMINTOLOGIA

Helmintologia se ocupă cu studiul viermilor paraziți.

Viermii au o înfățișare externă foarte variată și o organizație internă din ce în ce mai complexă.

Viermii inferiori au caractere care îi apropie de celenterate, pe cînd viermii mai organizați capătă o structură care îi apropie de animalele superioare. Numeroasele variații pe care le prezintă acest grup se datoresc în cea mai mare parte condițiilor de viață diferite în care trăiesc.

Astfel, unele specii sînt acvatice, altele trăiesc în pămînt și numeroase specii s-au adaptat la viața parazitară, trăind ca paraziți pe socoteala altor animale.

După forma corpului, împărțim încrengătura viermilor în trei subîncrengături:

Viermi lați-turtiți-subîncrengătura Plathelminți.

Viermi cilindrici-subîncrengătura Nemathelminți.

Viermi inelați-subîncrengătura Anelide.

Scanned with OKEN Scanner

Anelidele sînt viermi inelaţi, cu o organizaţie mai dezvoltată. Aceşti viermi nu interesează parazitologia umană. Noi ne vom ocupa numai cu studiul primelor două subîncrengături.

Viermii paraziţi sînt grupaţi sub numele comun de *helminţi*, iar studiul lor special se numeşte helmintologie. Bolile produse de helminţi se numesc helmintiaze de exemplu: teniaze, ascaridioze.

Viermii paraziţi sînt foarte răspîndiţi pe toată suprafaţa globului.

Datorită acţiunilor dăunătoare asupra organismului omului şi animalelor, combaterea lor este o problemă foarte importantă.

La acelaşi individ se pot găsi simultan mai multe specii de paraziţi. De asemenea numărul paraziţilor din aceeaşi specie ce trăiesc în organismul uman este foarte variat. Helminţii de dimensiuni mari se pot găsi de la un singur exemplar pînă la cîteva zeci, pe cînd acei de dimensiuni mai mici pot ajunge la cîteva mii de exemplare.

În U.R.S.S., graţie activităţii desfăşurate de cercetătorul helmintolog cu renume mondial C. I. Skriabin, s-au făcut nenumărate cercetări privind distribuţia şi modul de viaţă al viermilor paraziţi precum şi mijloacele de a-i combate. Şi la noi în ţară, după exemplul Uniunii Sovietice, s-au creat staţii speciale pentru cercetarea helminţilor, îndrumate de către Institutul central de parazitologie, precum şi unităţi sanitare specializate în tratamentul helmintiazelor, cum este secţia de parazitologie a Spitalului „30 decembrie" din Bucureşti.

Majoritatea viermilor intestinali se localizează în intestin, iar alţii se fixează în diferite alte organe. Tulburările produse de helminţi nu ţin numai de diferitele lor acţiuni patogene, ci şi de rezistenţa mai mare sau mai mică pe care o opune organismul invadat.

Trăind pe socoteala şi luînd din hrana acestuia, ei sărăcesc organismul de o anumită cantitate de substanţe hrănitoare, deci exercită asupra lui o *acţiune spoliatoare*. Această acţiune spoliatoare este slabă şi trece neobservată la indivizii dezvoltaţi normal şi bine alimentaţi şi, dimpotrivă, ea poate avea consecinţe grele pentru un organism debilitat şi deci cu o rezistenţă mai scăzută.

Acţiunea iritativă. Prin mişcarea continuă a paraziţilor în lumenul intestinal cît şi prin fixarea lor, cu ajutorul cîrligelor, ventuzelor, pe mucoasa intestinală, ei produc o iritaţie la locul de fixare, provocînd în acelaşi timp şi mici leziuni ce pot servi ca poartă de intrare pentru diferiţi microbi. Deci acţiunea iritativă se poate complica şi cu o acţiune bacteriferă.

Scanned with OKEN Scanner

Acțiunea toxică. În intestin, viermii prezenți influențează organismul prin substanțele toxice pe care le aruncă în circulația gazdei. Aceste toxine, ajungînd la centrii nervoși, influențează asupra unor anumite celule, provocînd fenomene nervoase. Dovadă că tulburările nervoase la un purtător de paraziți se datoresc toxinelor este faptul că aceste fenomene nervoase încetează definitiv abia la 3—4 zile după tratarea și eliminarea paraziților din corp, timp necesar pentru eliminarea toxinelor care impregnează centrii nervoși. Toxinele atacă și globulele roșii din sînge, provocînd o anemie destul de pronunțată.

SUBÎNCRENGĂTURA PLATHELMINȚILOR

Subîncrengătura plathelminților se împarte în două clase: *trematode* și *cestode.*

Clasa Trematode. Numele clasei trematodelor vine de la grecescul „trema" (gaură). Ventuzele lor apar ca niște găuri la exterior.

Sînt viermi nesegmentați, în formă de frunză. Corpul este învelit cu o cuticulă prevăzută cu spini. Ca organe de fixație au ventuze prevăzute cu musculatură puternică. Tubul digestiv este incomplet, fiind lipsit de orificiu anal. Orificiul bucal servește și de anus. Sînt viermi hermafrodiți, adică pe același individ se găsește și aparatul genital femel și cel mascul. Foarte rar au sexele separate. Aparatul reproducător este foarte dezvoltat, ceea ce asigură conservarea speciei. Dezvoltarea se face prin gazde intermediare. La acești viermi se observă o specificitate accentuată, în sensul că un anumit trematod nu poate, în genere, evolua decît la anumite gazde intermediare sau definitive. Dintre trematode dăm ca exemplu o specie foarte bine cunoscută.

Distomum Hepaticum (distomum = două guri, ventuzele, în număr de două, apar ca niște guri); se mai numește și *Fasciola hepatica*; este parazit în canalele biliare din ficatul oilor, al vitelor mari și al omului.

Are formă de frunză și mărimea de 2—3 centimetri.

Morfologie externă. În partea anterioară se vede o ventuză, în fundul căreia este săpat orificiul buco-anal. Aceasta este ventuza *buco-anală.* Pe fața ventrală există o a doua ventuză, ventuza *ventrală.* Ventuzele sînt organe musculare, ele se aplică pe peretele canalului biliar, funcționînd exact ca o ventuză. Prin ventuza buco-anală animalul suge hrana, cea ventrală servindu-i numai la fixație. Animalul este hermafrodit, cu aparatul genital foarte bine dezvoltat (fig. 117).

Scanned with OKEN Scanner

Oul este ovalar, de dimensiuni mari, prezintă o coajă subțire, iar la unul din polii săi are un căpăcel, pe unde va ieși larva. În interiorul oului se găsește o celulă centrală — celula ovulară — din care se va naște noul animal și se mai găsesc numeroase celule viteline, pe socoteala cărora se va dezvolta celula ovalară.

Aceste ouă (fig. 118) ajung cu excrementele la exterior și cad în iazuri, bălți etc. sau pot fi aduse cu șuvoaiele de ploaie. În apă, din fiecare ou iese un pui, o larvă *infuzoriformă*. Aceasta

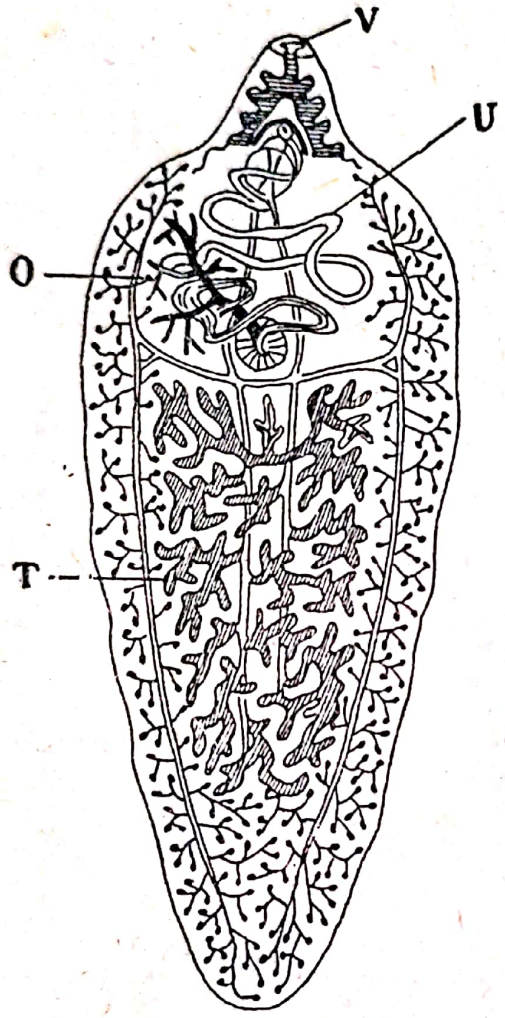


Fig. 117. — Fasciola hepatica
T — organ reproducător mascul; *O* — organul reproducător femel; *U* — uter; *V* — ventuză bucală

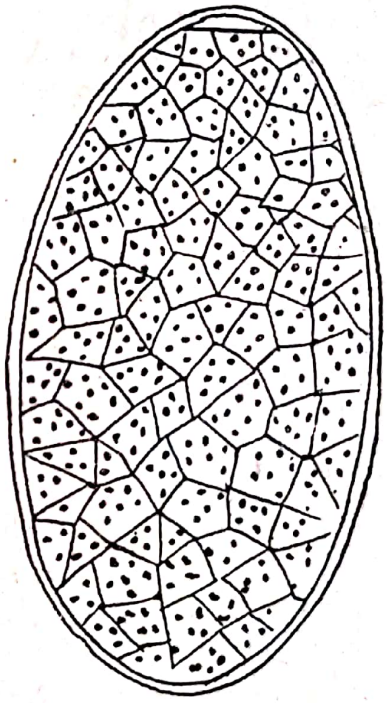


Fig. 118. — Ou de Fasciola hepatica

prezintă o porțiune anterioară mai ascuțită, ca un rostru, și are numeroși cili pe toată suprafața corpului (seamănă cu un infuzor, de unde îi vine și numele) (fig. 119).

Organizația sa internă este redusă, larva înoată liber în apă, cîteva ore, aproximativ 8 ore, după care moare dacă nu întîlnește un melc de apă dulce aparținînd *genului Limnea*.

Larva infuzoriformă pătrunde în melc prin orificiul respirator numit pneumostom, își pierde cilii, se fixează cu rostrul de pere-

tele cavității pulmonare și se transformă într-un sac plin cu celule germinative. Acest sac se numește *sporocist* (fig. 120).

Celulele din interior se organizează treptat și dau naștere la niște viermi numiți redii (fig. 121).

Redia are o formă alungită cu un tub digestiv scurt, alcătuit dintr-un faringe și un intestin în formă de sac. In redie se gă-

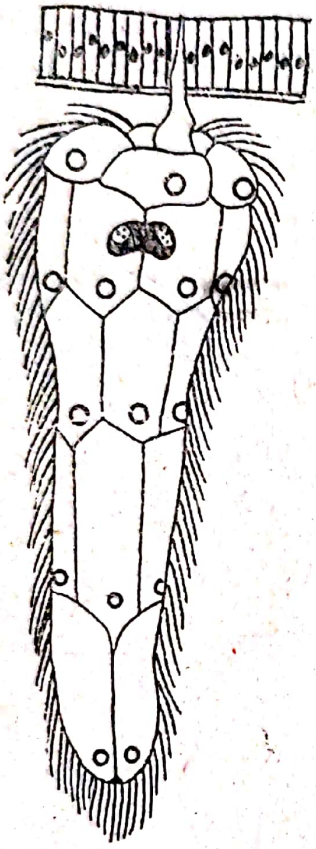


Fig. 119. — Miracidium

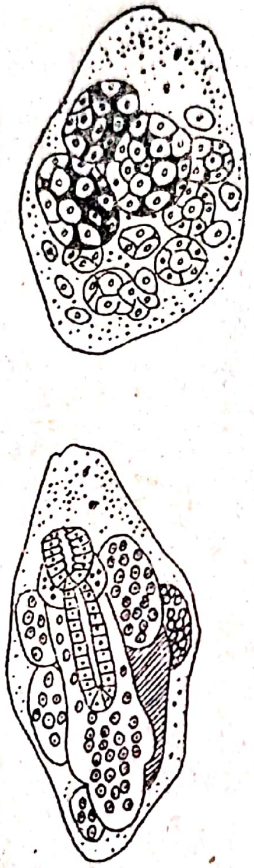


Fig. 120. — Sporocist

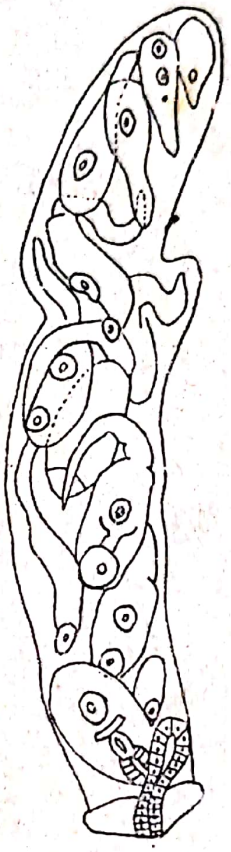


Fig. 121. — Redie

sesc și numeroase celule germinative. Rediile sparg peretele sporocistului și se duc în hematopancreasul melcului. Aci, în interiorul lor se formează cercarii. Aceștia reprezintă ultimul stadiu din evoluția distomului.

Cercarul are o formă discoidală, dar cu o coadă foarte mobilă. El posedă două ventuze și un intestin bifurcat. Cînd cercarii au ajuns în număr mare, ies din redie, pătrund în cavitatea pulmonară a melcului și sînt eliminați în exterior. Ei înoată cu ajutorul cozii și ajung aproape de mal, unde se închistează la baza firelor de iarbă. Așa se explică că ovideele, care au buzele mai subțiri și apucă iarba de la rădăcină se infestează mai ușor

Scanned with OKEN Scanner

decît bovinele care, avînd buzele mai groase, rup firul de iarbă mai sus.

Cercarul închistat devine astfel infestant pentru vite şi om. Cercarii rezistă foarte bine la uscăciune după secarea bălţilor.

Cînd sînt înghiţiţi de gazda definitivă, coaja formată la exterior este digerată în stomacul gazdei şi cercarul se alungeşte,

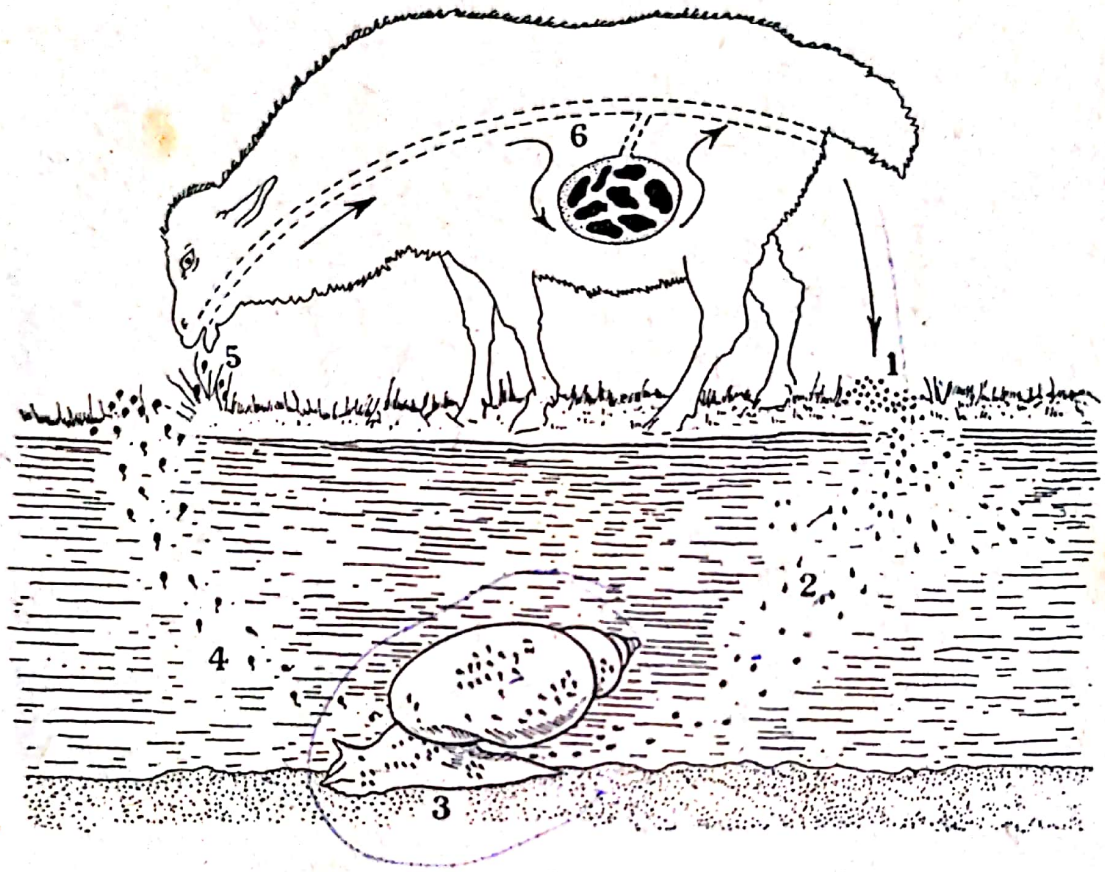


Fig. 122. — Ciclul evolutiv al fasciolei hepatice:

1 — ouăle de fasciola ajung în mediul extern prin materiile fecale ale oaiei; *2* — miracidiu pătrunzînd în limnea; *3* — limnea trunchatula; *4* — cercari ieşiţi din limnea înoată îndreptîndu-se spre firele de iarbă de pe marginea bălţii; *5* — oaia se infestează ingerînd cercarii închistaţi pe firele de iarbă; *6* — fasciole hepatice adulte în ficatul oaiei.

Ou	→	larvă infuziformă	→	sporocist	→	redie	→	cercar	→	distomum hepaticum
		stadiu liber		limnea		limnea		se închistează pe iarbă		oaie bou om

luînd forma unui distom. Trece din intestin în ficat şi se fixează în canaliculele biliare (fig. 122).

Schimbările de mediu care au loc în timpul dezvoltării larvelor se numesc *migraţii*. In cazul distomului, schema dezvoltării sale este următoarea: (vezi fig. 123).

Scanned with OKEN Scanner

Fasciola este un parazit pe care îl întîlnim la om, numai rareori şi accidental, deoarece omul numai ocazional consumă apă infestată cu cercari, sau verdeţuri ce au fost infestate cu formele închistate. La animalele domestice — oaie, bou — acest vierme produce o boală: *distomatoza* sau *fasciolaza* numită popular gălbeaza, caracterizată printr-o anemie pronunţată, însoţită de

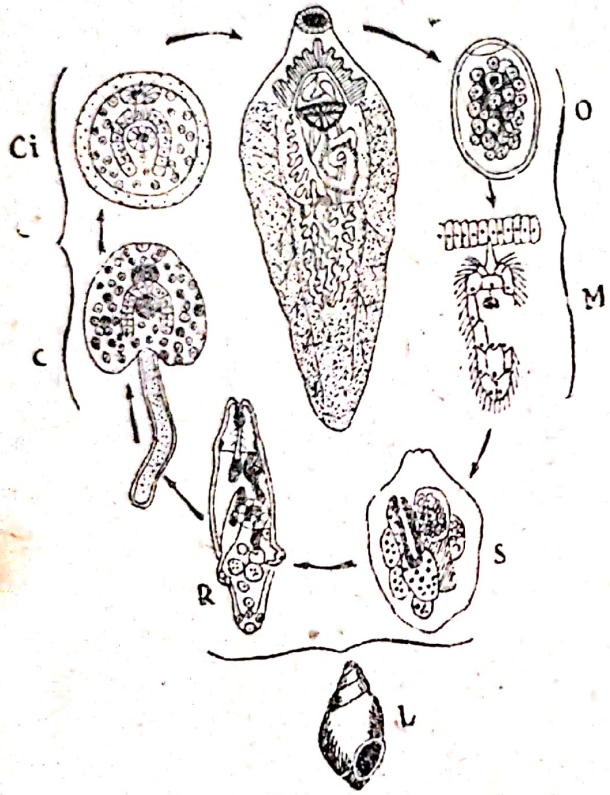


Fig. 123. — Evoluţia fasciolei hepatice
O — ou; *M* — miracidium; *S* — sporocit; *R* — redie; *C* — cercar; *C. i.* — cercari închistaţi; *L* — limnea

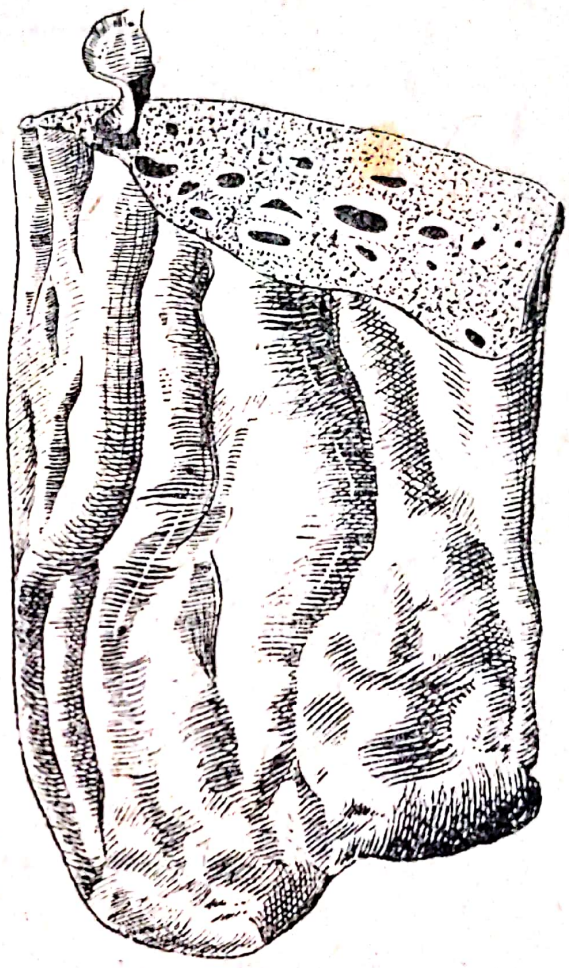


Fig. 124. — Ficat infestat cu *Fasciola hepatica*

gălbinare. Se produce o iritaţie a canaliculelor biliare, precum şi scleroza acestora, care atrage după sine o distrugere a ţesutului hepatic.

Diagnosticul de gălbează se stabileşte prin metode de laborator, anume prin cercetarea ouălor în materiile fecale ale animalului parazitat.

Un alt trematod asemănător cu *Fasciola hepatica* este *dicrocelul (Dicrocelium lancealum)* răspîndit şi în ţara noastră la oaie şi bou, la care trăieşte ca parazit al canaliculelor biliare. In general se găseşte asociat cu *Fasciola hepatica*. S-a găsit în cîteva cazuri şi la om.

Scanned with OKEN Scanner

In stare larvară se dezvoltă la un melc de uscat. Infestarea omului se face, ca și în cazul fasciolei, prin ingerarea de salate crude, pe care se găsesc fixați cercarii.

Dacă omul ingerează ficat de oaie sau miel în care se găsesc fasciole și dicroceli, ouăle respective se vor elimina împreună cu materiile fecale ale omului. Să nu facem greșeala să punem, la găsirea lor, diagnosticul de fascioloză sau dicroceloză a omului. Ele reprezintă în acest caz simple „ouă de trecere". Pentru a ne asigura că ele nu sînt ouă de trecere ci provin de la individul respectiv, în ficatul căruia ar exista trematode parazite, se va repeta examenul coprologic după o dietă lactată de cîteva zile, sau se va face un tubaj duodenal și se vor căuta ouăle parazitului în lichidul duodenal. La ierbivore cele două trematode sînt în general asociate. La om ele se găsesc izolat. La noi în țară a fost găsit un caz de fascioloză și un caz de dicroceloză.

CLASA CESTODELOR

Cestodele sînt viermi paraziți cu formă de panglică. Au corpul format din segmente așezate cap la cap, sînt lipsite de tub digestiv și se fixează cu ajutorul ventuzelor, cîrligelor sau al botridiilor (un fel de ventuze alungite). Dezvoltarea lor se face printr-un stadiu adult, care se petrece la o anumită gazdă, și prin stadiul larvar, care are loc la altă gazdă. Cestodele se împart în tenii (familia teniidelor) și botriocefali (familia botriocefalidelor).

Morfologia externă a unei tenii. La o tenie se disting trei părți: capul, gîtul, corpul sau strobila.

Capul, numit și scolex, se prezintă mai mult sau mai puțin sferic și este prevăzut cu patru ventuze musculoase, cu ajutorul cărora se fixează de mucoasa intestinală.

La unele tenii scolexul este prevăzut și cu un rostru anterior, pe care se găsesc una sau mai multe coroane de cîrlige. Sînt și tenii lipsite de cîrlige. Capul are putința de a da naștere mereu la segmente noi. In consecință, cu cît segmentele sînt mai bătrîne, deci mai dinainte formate, cu atît se găsesc situate mai departe de cap. Dacă o tenie se rupe în momentul cînd e eliminată și rămîne în intestin numai capul, acesta va continua să producă noi segmente și tenia se va reface (în 2—3 luni).

Gîtul, urmează capului și este format dintr-o regiune mai îngustă.

Scanned with OKEN Scanner

Strobila sau *corpul* este formată din segmente sau *proglote*, la început mici și înguste, apoi din ce în ce mai mari. Pe măsură ce aceste proglote îmbătrînesc, cresc și în lungime. Strobila are culoare albicioasă-gălbuie și opacă. In lungul ei se observă două linii lungi, ca niște canale, care o străbat de la un capăt la altul; acestea sînt canalele excretorii. Ele adună produsele de excreție cu ajutorul unor canalicule foarte fine, răspîndite în toată masa proglotelor.

Teniile nu au aparat digestiv, nici circulator și nici aparat de respirație. Sistemul nervos este reprezentat prin două cordoane nervoase longitudinale, paralele cu cordoanele excretoare. Proglotele sînt hermafrodite și fiecare proglotă poate fi considerată ca un individ separat, iar întregul vierme ne apare ca o colonie liniară de indivizi.

Intr-o proglotă bătrînă, toate organele din aparatul de reproducere s-au atrofiat, în afară de uter, care a luat o mare dezvoltare și care este plin cu ouă. Forma uterului și felul său de ramificare sînt deosebite la diferite specii de tenii și ne permit să le distingem una de alta.

Ouăle rămîn mai mult timp depozitate în uter. Tenia nu depune ouă. Segmentele se elimină în întregime în materiile fecale. La un individ care are tenie nu vom găsi ouă izolate în examenele coprologice. Numai atunci cînd segmentul ultim se rupe și se dezorganizează în rect, ouăle pot fi găsite și în materiile fecale.

Putem împărți teniile, care sînt importante pentru patologia umană, în două grupe: tenii mari și tenii mici.

Dintre teniile mari, două specii sînt parazite la om: *Taenia solium* și *Taenia saginata*.

Taenia solium sau viermele solitar (fig. 125). Are o lungime de 4—8 metri. Trăiește în intestinul subțire al omului. Scolexul prezintă patru ventuze rotunde și un rostru pe care se găsesc două coroane de cîrlige, cu ajutorul cărora se fixează de mucoasa intestinală (fig. 126).

Segmentele care urmează scolexul sînt la început mai mult late decît lungi. Pe măsură ce înaintează în vîrstă (fig. 127) ele devin tot mai lungi și ultimele segmente ale lanțului, adică acelea foarte bătrîne, care nu mai conțin decît uterul plin cu ouă, au o lungime cam de trei ori mai mare decît lățimea.

Uterul complet dezvoltat — așa cum se vede într-un proglot bătrîn — are forma unui ax median, care prezintă de o parte și de alta ramificații. Numărul ramificațiilor este relativ redus (opt pînă la zece de fiecare parte). Fiecare trunchi de ramificație pre-

Scanned with OKEN Scanner

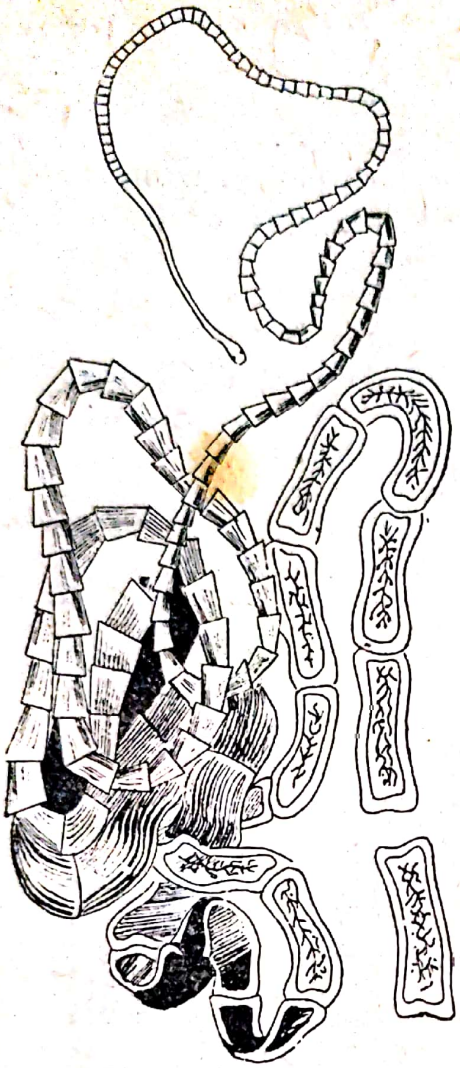


Fig. 125. — *Taenia solium*

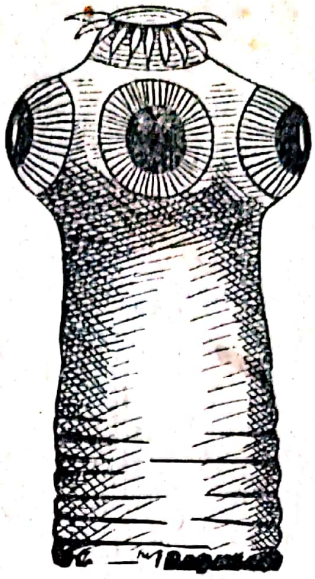


Fig. 126. — *Taenia solium* — cap

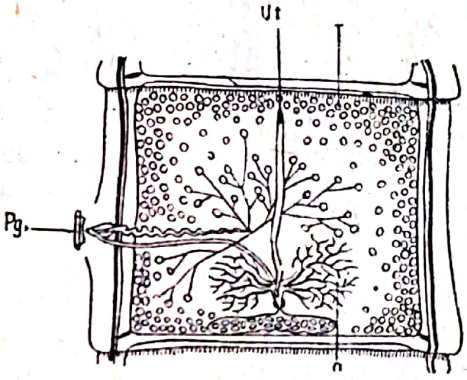


Fig. 127. — *Taenia solium.* Proglot adult. Se vede organizația organelor reproducătoare

P. g. — pori genitali; *O* — ovar; *Ut.* — uterus; *T* — foliculi testiculari; *C. ex.* — canal excretor; *C. n.* — conduct nervos; *Gl. v.* — glande vitelogene.

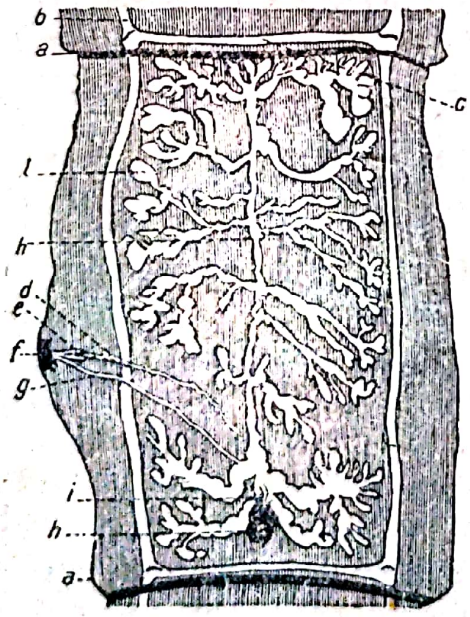


Fig. 128. (stînga) — *Taenia solium.* Proglot bătrîn (ramificații uterine puțin numeroase)

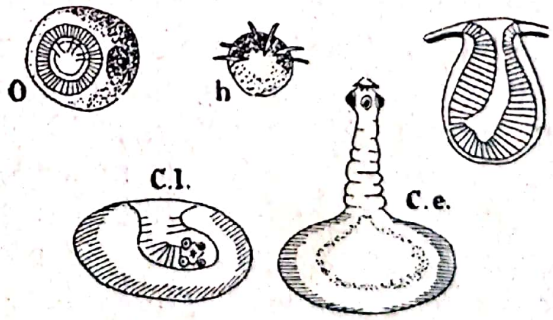


Fig. 129. (dreapta) — *Taenia solium.* Evoluție

O — ou; *H* — embrion hexacant; *C. l.* — cisticerc invaginat; *C. e.* — cisticerc evaginat

zintă la rîndul său ramificaţii secundare, care îi dau o înfăţişare arborescentă (ramificaţii arborescente) (fig. 128).

Ouăle conţin un embrion prevăzut cu şase stilete, numit embrion *hexacant*. Dacă asemenea ouă sînt ingerate de porc, în

Fig. 130. — Muşchii cu cisticerci de *Taenia solium*

Fig. 131. — Cap de *Taenia saginata*

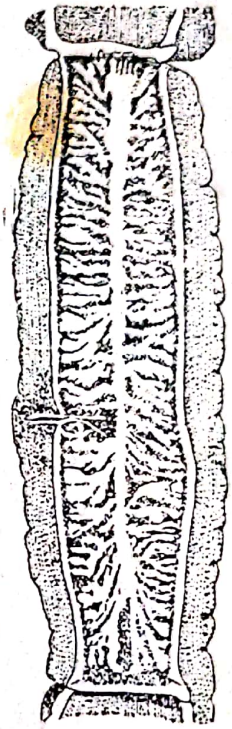


Fig. 132. — *Taenia saginata.* Proglot bătrîn (ramificaţii uterine numeroase)

stomacul său, coaja care învelește embrionul se topește. Embrionul pus în libertate va străbate peretele tubului digestiv al porcului şi va fi atras în circulaţia sanguină de unde va ajunge la un muşchi. Ajuns aci, embrionul părăsește capilarele sanguine şi se fixează între fibrele musculare. Curînd el se va transforma într-o larvă veziculară, adică o veziculă plină cu un lichid limpede. Pe peretele veziculei se produce, prin înmugurire, un cap de tenie asemănător cu acela al teniei solium adulte. Forma aceasta larvară a teniei poartă numele de cisticerc (fig. 129).

In general porcul se infestează cu numeroase ouă şi în musculatura sa se formează un mare număr de cisticerci, în special în musculatura intercostală şi în musculatura limbii. Popular, cisticercii se numesc „măzăriche".

Dacă omul mănîncă din carnea de porc infestată cu măzăriche cisticercul introdus în tubul digestiv al omului se va transforma în tenia adultă (fig. 130).

Taenia solium parazitează deci două gazde deosebite: o gazdă în care se găsește în stare adultă, și anume omul, acesta fiind *gazda definitivă*, și o gazdă în care se găsește în stare larvară, și anume porcul. Acesta e *gazda intermediară*.

Taenia saginata. Altă tenie mare la om este *Taenia saginata*.

Scolexul teniei saginata este ceva mai mare și mai puțin sferic decît al teniei solium (mai cuboid). Nu prezintă nici rostru, nici cîrlige. Din această cauză, *Taenia saginata* se mai numește tenia neînarmată (fig. 131). Proglotele bătrîne ale acestei tenii sînt mai lungi decît ale teniei solium (de 4—5 ori mai lungi decît late). Uterul segmentelor bătrîne are ramuri mult mai numeroase (20—25 de fiecare parte) (fig. 132) și aceste ramuri sînt la rîndul lor ramificate tot în două (ramificații dicotomice). Cînd se desprind din lanțul viermelui, segmentele bătrîne sînt foarte viguroase și se elimină la exterior, nu o dată cu scaunele, ci în intervalul dintre scaune, prin forțarea sfincterului anal.

Gazda intermediară a teniei saginata este boul. El se infestează păscînd iarba care a fost murdărită cu materii fecale umane ce conțin ouă de tenia saginata, materii răspîndite pe cîmp prin apele de ploaie. Ca și în cazul precedent, se vor forma în carnea boului cisticerci, care vor fi ingerați de om. Dacă carnea a fost bine fiartă sau friptă, cisticercii ce-i conținea vor fi omorîți și deci nu mai sînt infestanți. Cînd carnea e friptă numai „în sînge", omul se infestează și tenia începe să se dezvolte. O carne bine fiartă își pierde culoarea roșie și se albește, atît la suprafață, cît și în interior. Ea a ajuns atunci la cel puțin 70°, temperatură suficient de ridicată pentru omorîrea cisticercilor.

Cazurile de tenie se pot descoperi prin examenul de laborator al materiilor fecale, în care se pot găsi proglote de tenii și foarte rar ouă (atunci cînd proglotele s-au rupt).

Cazurile de infestare la om cu tenia solium sînt mai rare decît cu tenia saginata, deoarece infestarea la gazda intermediară — porcul — datorită condițiilor sale de hrană, se face masiv, pe cînd în cazul teniei saginata, gazda intermediară — boul — se infestează numai accidental, deci cisticercii vor fi mai rari și pot scăpa controlului veterinar, cu atît mai mult cu cît sînt și ceva mai mici (9—10 mm în lungime).

Am văzut că omul servește drept gazdă definitivă pentru dezvoltarea viermelui adult, dar uneori el poate fi gazdă și pentru dezvoltarea larvei, adică a cisticercului, și în acest caz, omul

Scanned with OKEN Scanner

joacă rolul de gazdă intermediară. Fixarea cisticercului în diferite organe la om dă o boală numită *cisticercoză umană.*

Omul capătă această boală înghiţind ouă de tenie o dată cu alimentele. Acei care posedă în intestin o tenie (fie o tenie solium sau saginata) pot face cisticercoză prin un mecanism deosebit, şi anume, datorită mişcărilor antiperistaltice ale intestinului, care pot aduce proglotele de tenie din intestin în stomac. Aici proglotele sînt digerate, punînd astfel în libertate embrionii, care apoi traversează peretele intestinal, trec în circulaţie şi se localizează în diverse organe.

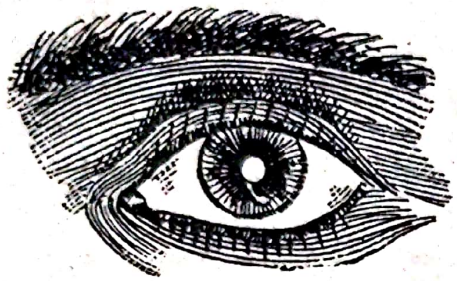


Fig. 133. — Cisticercoză oculară

Pe cîtă vreme la porc cisticercul se dezvoltă în musculatură, la om, din nenorocire, acest cisticerc are tendinţa să se localizeze mai ales la creier şi ochi, aşa că boala devine cu mult mai gravă.

În toate aceste localizări cisticercul provoacă inflamaţii care pot duce uneori la pierderea organului (ochi). În cazul fixării cisticercului în creier, tulburările nervoase pot provoca chiar moartea bolnavului.

Singurul tratament recomandabil în cisticercoză este numai acel chirurgical (acolo unde el se poate aplica). Tratamentele medicamentoase nu au dat rezultate.

Ca mijloc de apărare împotriva acestei boli trebuie să se ţină seama în primul rînd de igiena alimentară, pentru evitarea ingerării de ouă din afară, iar purtătorii de tenii să fie imediat trataţi, pentru a se provoca eliminarea parazitului.

Printre teniile mici, importante pentru patologia umană, citãm: *Taenia echinococcus* şi *Hymenolepis nana (Taenia nana).*

Taenia echinococcus este cea mai mică tenie. Ea are dimensiuni de 4—6 mm. Nu prezintă decît trei proglote, ultima fiind şi cea mai mare. Ca adultă, *Taenia echinococcus* trăieşte în intestinul cîinelui, unde se poate găsi în număr foarte mare (mai multe mii de exemplare la acelaşi cîine). Forma larvară a acestei tenii este cunoscută sub numele de *chist hidatic* sau *hidatidă* şi se dezvoltă în diverse organe (în special în ficat şi plămîn) la diferite mamifere, ca oaia, boul sau la om.

Un chist are o formă în general rotundă şi se prezintă ca o veziculă mare (poate ajunge pînă la mărimea unui cap de făt), alcătuită dintr-un perete dublu; în afară o cuticulă groasă, stra-

tificată, neorganizată, de un alb lăptos și o consistență elastică, iar pe fața sa internă această cuticulă este căptușită de o membrană subțire cu foarte mulți nuclei, numită membrana proligeră.

Membrana proligeră dă naștere, prin înmugurire, la numeroase vezicule proligere, vezicule mici de jumătate pînă la un milimetru în diametru, înăuntrul cărora se formează capetele de tenie (cîte 10—30 de capete în fiecare veziculă proligeră).

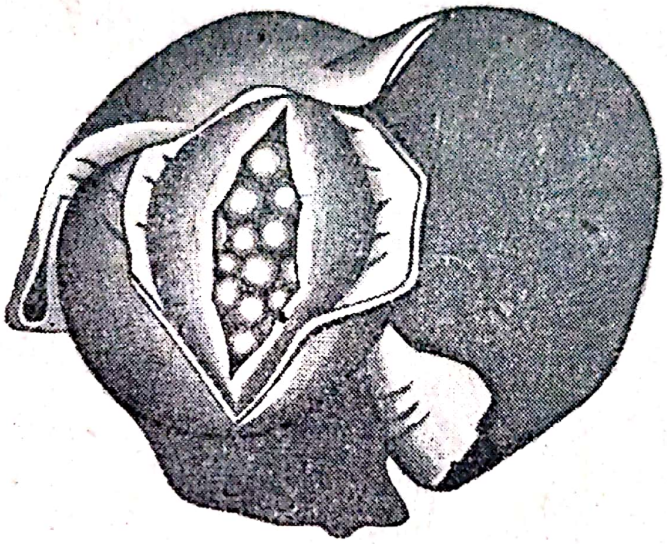


Fig. 134. — Chistul hidatic al ficatului plin de vezicule-fiice

În interior chistul hidatic este plin cu un lichid foarte limpede, numit *apă de stîncă* din cauza limpezimii sale. Multe vezicule proligere cu capetele formate în ele se desprind de pe peretele veziculei și plutesc liber în apa de stîncă. Unele vezicule proligere se rup și eliberează capetele ce le conțin și care, la rîndul lor, vor pluti în lichidul chistic, alcătuind ceea ce se numește *nisipul hidatic*. În chistul hidatic se mai găsesc și unele vezicule mai mari (cu un diametru de cîțiva centimetri), numite vezicule-fiice, care sînt constituite la fel cu chistul hidatic-mamă din care au luat naștere, adică tot dintr-un perete cuticular căptușit de o membrană proligeră, pe care iau naștere alte numeroase vezicule proligere cu scolecșii lor (fig. 134).

Așadar, în chistul hidatic se pot produce numeroși scolecși de *Taenia echinococcus*. Fiecare va da naștere, cînd va fi ingerat de o gazdă favorabilă (cîinele) unei noi tenii (fig. 135).

Chistul hidatic se dezvoltă încet. De multe ori în primii ani rămîne steril iar în acest stadiu poartă numele de *acefalochist* (chist fără capete) și abia după cîțiva ani începe a produce miile de capete de care am vorbit mai sus, începe deci să devină fertil.

Privind un chist hidatic, devenit fertil, ne putem da seama ce număr mare de tenii poate rezulta dintr-un singur ou de *Taenia echinococcus*, deci ce posibilități largi are această tenie de a-și

Scanned with OKEN Scanner

asigura și răspîndi specia sa. Ne dăm seama acum și de ce cîinile este parazitat cu un număr așa de mare de tenii din specia *Taenia echinococcus*. Ingerînd un singur chist hidatic fertil, el a ingerat un imens număr de scolecși, care au evoluat și au devenit tenii adulte în intestinul său.

Ciclul de viață obișnuit al teniei echinococcus este următorul:

Adultul trăiește în intestinul cîinelui. Cîinele se infestează mîncînd organe ce provin de la vite sau oi parazitate cu hida-

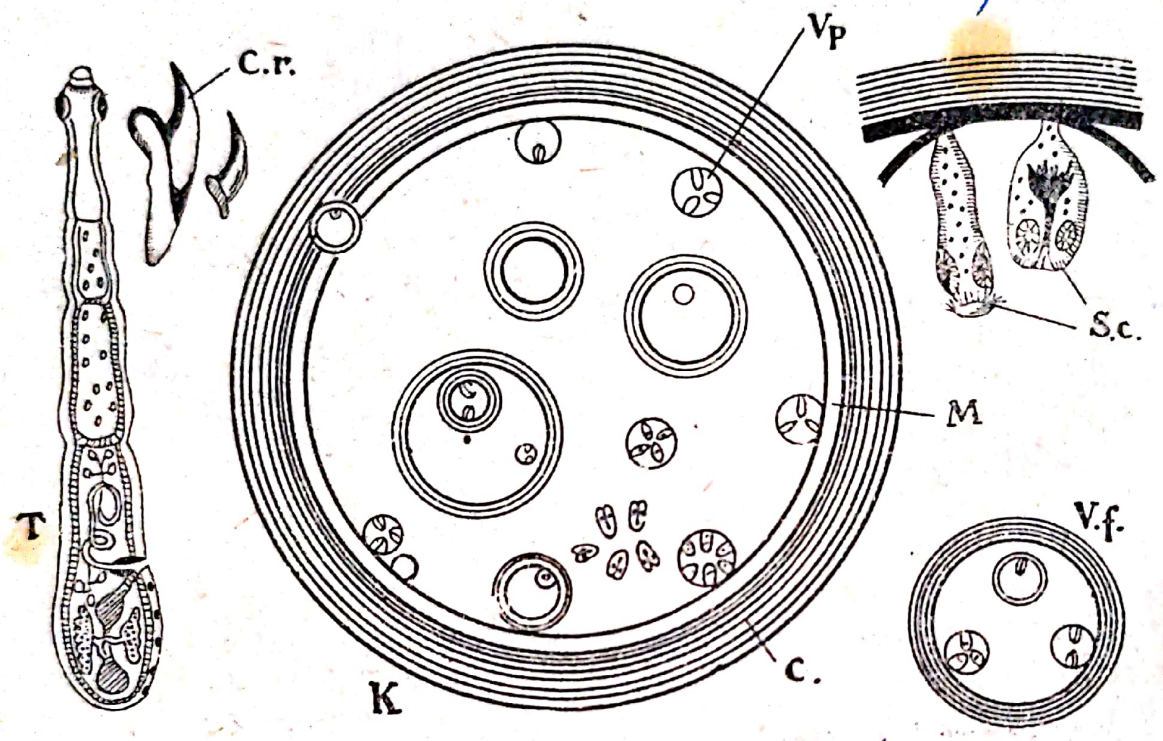


Fig. 135. — Taenia echinococcus și chistul hidatic
T — tenie adultă; *K* — chist hidatic; *S.c.* — scolex, *C* — cuticula chistului; *M* — membrana proligenă; *Cr.* — cîrlige; *Vp.* — vezicule proligene; *V.f.* — vezicule-fiice

tide. Vitele și oile se infestează păscînd iarba pe care se găsesc ouă de tenia echinococcus provenite din materiile fecale ale cîinelui infestat cu tenia adultă.

Omul se infestează:

1) *De la cîine.* Cîinele poate avea în părul său ouă de *Taenia echinococcus* pe care le-a luat din praful în care obișnuiește să tăvălească și în care se găseau materii fecale contaminate cu ouăle de la teniile pe care le găzduia în intestin.

Cîinele poate avea ouă și pe bot, pe care le capătă din cauza obiceiului său de a se linge în regiunea anală.

2) *De la oaie.* Oile pot fi infestate pe blana lor cu ouă de tenie echinococus, pe care le-au căpătat așezîndu-se pe pămîntul murdărit cu materii fecale de cîine. S-a observat în unele

regiuni că mulgătoarele de oi sînt bolnave de echinococoză într-un procent ridicat.

3. *Prin alimentație* cu salate sau verdețuri crude, care au fost stropite cu apă infestată cu ouă de tenie echinococus provenite din materiile fecale ale cîinelui. In special cîinii de stînă, au tenia echinococus.

Chistul hidatic este o boală foarte gravă și simptomele sale sînt variate, după localizarea pe care o are hidatida.

Tratamentul cel mai bun este extirparea chistului prin intervenție chirurgicală.

Se poate întîmpla uneori ca hidatida să se rupă spontan, sau să se producă o deschidere în peretele chistului și atunci scolecșii din lichidul hidatic să pătrundă în celalte organe. O bună parte din acești scolecși au capacitatea de a produce noi chisturi hidatice prin un proces de degenerescență hidropică.

Această formă de echinococoză provocată de ruperea chistului hidatic primar și însămînțarea scolecșilor în organism este considerată ca o complicație a infestării primare și se numește echinococoză secundară. Echinococoza secundară

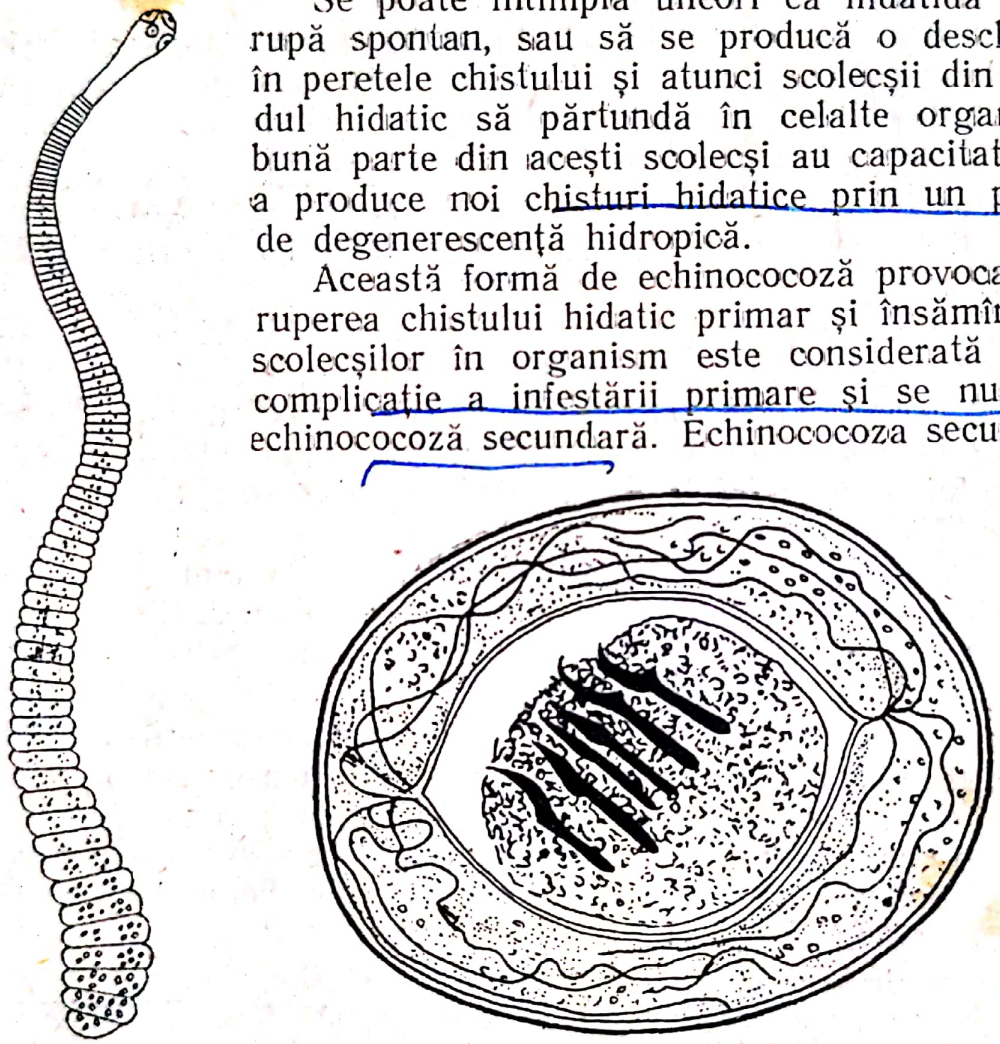


Fig. 136. — Hymenolepis nana:
A — Tenia adultă. *B* — Oul de Himenolepis

este mai gravă decît echinococoza primară deoarece, de cele mai multe ori, nu se poate interveni chirurgical.

Hymenolepis nana. Altă tenie mică este *Hymenolepis nana.* Are dimensiunea de 20—40 mm și proglotele sînt mai mult late

decît lungi (fig. 136). Această tenie este răspîndită mai ales la copii, la care se găseşte în număr mare (pînă la cîteva mii).

Ea se poate dezvolta fără gazdă intermediară. Ouăle sale, introduse în intestinul uman, lasă să pătrundă în grosimea peretelui intestinal embrionul hexacant, dînd naştere la faza larvară.

Cînd larva a ajuns la maturitate, iese din peretele intestinal şi începe să dea naştere la strobilă, transformîndu-se astfel în tenie adultă în intestinul aceluiaşi individ. Aşadar, la această tenie poate exista fenomenul de autoinfestare, adică o nouă infestare şi dobîndirea de noi tenii, de la prima tenie găzduită în intestin, la aceeaşi persoană.

Aceşti viermi produc în intestin, prin numărul lor mare, iritaţia mucoasei intestinale şi chiar ulceraţii. La copii se pot produce tulburări nervoase importante, ca spre exemplu: crize de epilepsie şi tulburări ale vederii.

E foarte rezistentă la medicamente şi pentru vindecarea completă sînt necesare trei tratamente consecutive la intervale de 10—12 zile.

Din familia botriocefalidelor vom studia botriocefalul, care este cel de-al treilea mare cestod al omului.

Botriocefalul este lung de 8—10 şi chiar 12 metri. El poate avea 3 000—4 000 de proglote. Proglotele rămîn în toată lungimea viermelui mai mult late decît lungi, *caracter care ne permite a recunoaşte uşor viermele.*

Scolexul este ovalar. Măsoară în lungime 2 mm şi în lăţime 1 mm. Nu are nici ventuze, nici cîrlige. Are de o parte şi de alta două şanţuri adînci, numite botridii, cu care prinde mucoasa intestinului pentru a se fixa (fig. 137).

Uterul se prezintă ca un tub lung încolăcit asupra lui însuşi şi alcătuind un fel de rozetă care se vede cu uşurinţă pe fondul gălbui al fiecărui segment. Şirul de rozete uterine desenează parcă o dungă în mijlocul lanţului de segmente şi aceasta constituie al *doilea caracter care ne îngăduie să recunoaştem cu uşurinţă botricefalul* (fig. 138).

La botriocefal uterul se deschide la exterior printr-un orificiu de expulzie a ouălor; de aceea vom găsi totdeauna numeroase ouă în materiile fecale ale unui purtător de botriocefal.

Dezvoltarea acestui vierme este deosebită de a teniilor.

El are nevoie de două gazde intermediare pentru evoluţia sa.

Ouăle au forma ovală şi prezintă un căpăcel, pe unde va ieşi larva de botriocefal. In momentul eliminării nu sînt embrionate. Ajunse cu materiile fecale la exterior — într-o apă puţin adîncă

Scanned with OKEN Scanner

— ele își dezvoltă în interior o larvă: *oncosfera ciliată*, cu trei perechi de cîrlige și acoperită cu numeroși cili (fig. 139).

Larva complet dezvoltată părăsește oul și duce cîtva timp o viață liberă în apă, pînă întîlnește o primă gazdă intermediară, și anume un răcușor mic de 2 mm, *Ciclopul*.

În corpul acestui răcușor se dezvoltă o larvă sau un vierme mic; aceasta este larva *procercoidă*. La rîndul său, ciclopul cu

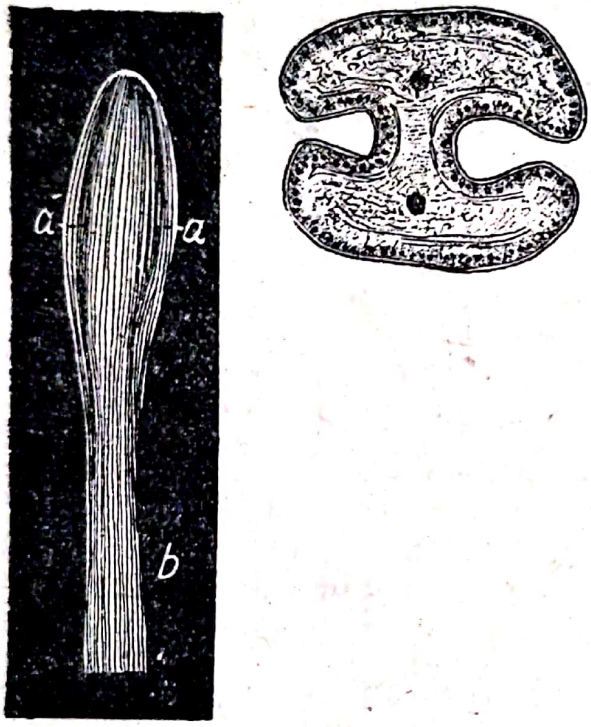


Fig. 137. — Secțiune prin botridii și cap de *Botriocephalus latum*.
a — botridii

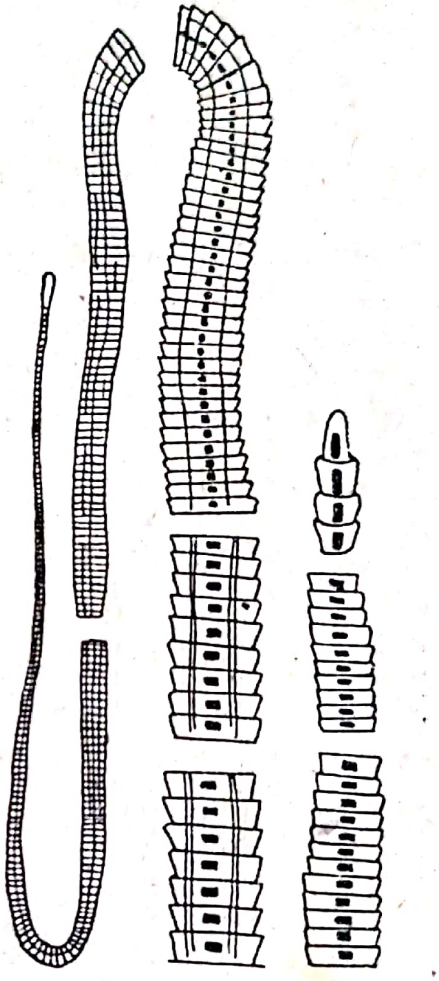


Fig. 138. — *Botriocephalus latum*

larva procercoidă este înghițit de un pește răpitor: știuca, bibanul, mihalțul, păstrăvul etc. În intestinul peștelui ciclopul este digerat și larva procercoidă crește și se transformă în altă larvă, care are un început de scolex; este larva *plerocercoidă*.

Această larvă ajunge în mușchii sau icrele peștelui, unde se fixează formîndu-și un înveliș. Omul, consumînd carnea de pește insuficient fiartă sau friptă, sau icrele de pește, înghite și

această larvă, care se transformă în intestinul omului în botriocefal adult (fig. 139).

Botriocefalul provoacă la om o boală, botriocefaloza, care se manifestă printr-o anemie foarte gravă.

Măsurile de apărare împotriva teniilor şi botriocefalului. Aceste măsuri depind de igiena alimentaţiei. Controlul cărnii la

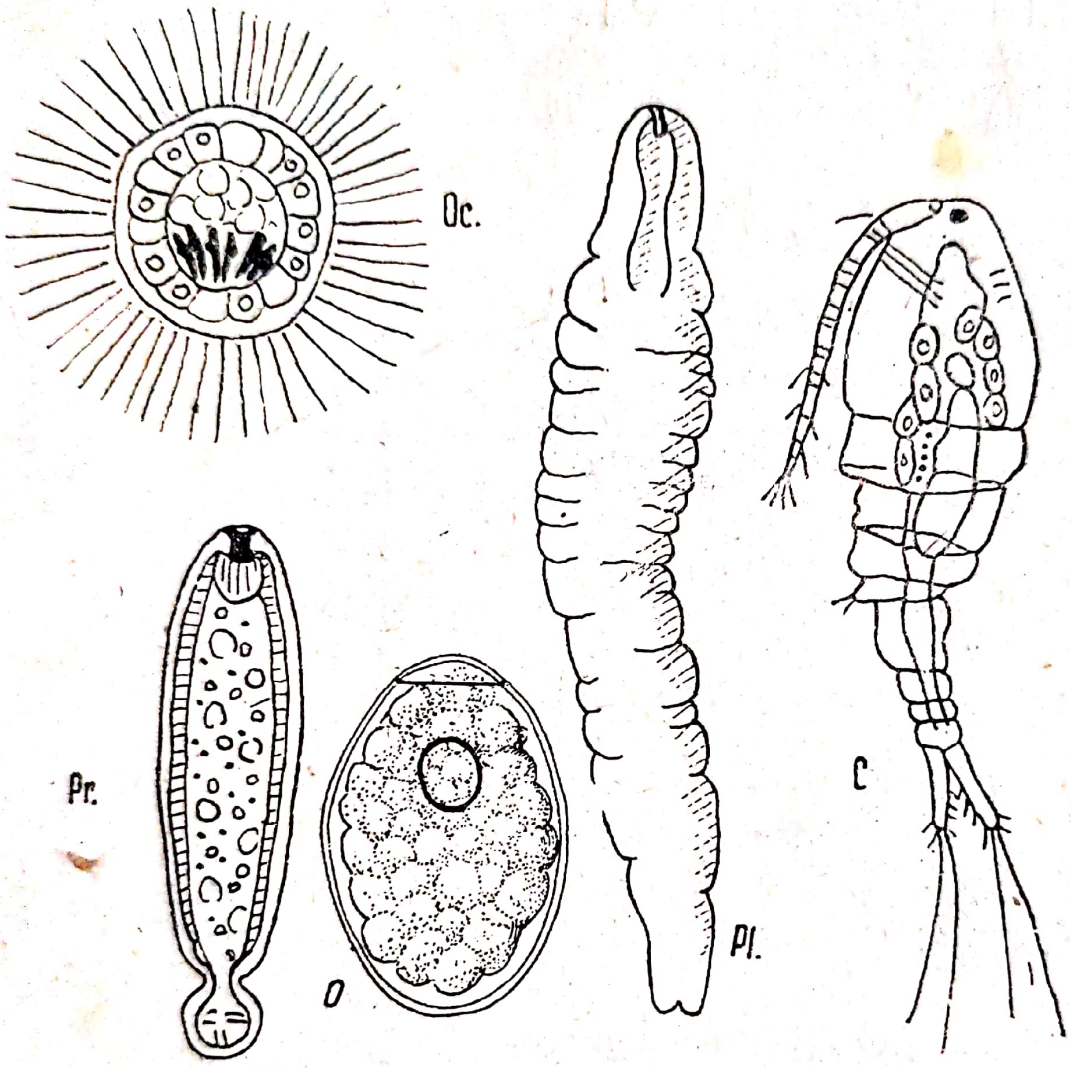


Fig. 139. — Evoluţia botriocefalului
Oc — oncosfera ciliată; *Pr* — larvă procercoidă; *Pl* — larvă plerocercoidă; *O* — ou de botriocefal

abatoare trebuie să se facă cît mai atent. Să se evite totdeauna consumarea cărnii care a fost tăiată clandestin, şi care a scăpat deci controlului veterinar obişnuit. Peştele să nu fie consumat decît numai după ce a fost bine fiert sau fript. Altă măsură tot atît de însemnată este să se evite defecarea pe cîmp şi deci posibiltatea de răspîndire a ouălor de paraziţi în locul unde animalele, gazde intermediare, se pot infesta.

Scanned with OKEN Scanner

Tratamentul cestodelor, ca în toate helmintiazele trebuie să fie un tratament curativo-profilactic, din care cauză se recomandă ca tratamentul să se aplice în semistaționare unde bolnavul poate fi urmărit, iar paraziții eliminați pot fi distruși. In acest fel se evită infestarea mai departe în masă.

Pentru tratamentul cestodelor se utilizează, ca medicamente mai eficace, extractul eterat de ferigă, atebrină, iar în cazurile în care aceste două medicamente nu se pot administra, tenioza și botriocefaloza se tratează cu semințe de dovleac.

Pentru obținerea unui bun rezultat terapeutic tratamentul vermifug trebuie precedat de o pregătire prealabilă a bolnavului, constînd din administrarea, cu o seară înainte, a unui purgativ salin, pentru evacuarea completă a intestinului. De asemenea, deoarece medicamentul antihelmintic nu are decît o acțiune de anesteziere asupra parazitului, se recomandă administrarea din nou a unui purgativ salin, la 2—3 ore după antihelmintic și chiar, eventual, și o clismă. Bolnavul va defeca într-un vas de noapte plin pe jumătate cu apă călduță, pentru a se evita o contractare și rupere a viermelui în momentul eliminării.

Uneori însă, în momentul eliminării viermele se agită, se rupe și scolexul rămîne în interior. El se va fixa din nou pe mucoasa intestinală și va reîncepe să dea naștere la proglote. In 2—3 luni cestodul se va reface. De aceea, pentru a fi siguri că am scăpat de tenie sau de botriocefal, trebuie să ne asigurăm că s-a eliminat și scolexul. In cazul cînd acesta nu s-a eliminat, după 1—2 luni trebuie să facem controlul repetat al materiilor fecale pentru cercetarea proglotelor de tenie.

SUBÎNCRENGĂTURA NEMATHELMINȚILOR

A doua subîncrengătură a viermilor este aceea a nemathelminților. Aceștia cuprind viermi liberi sau paraziți, cu corpul cilindric, fuziform și cu sexe separate. Unii au un tub digestiv complet, la alții tubul digestiv lipsește.

Din punct de vedere medical din această subîncrengătură ne interesează clasa *nematodelor*.

Nematodele sînt viermi cilindrici, ascuțiți la cele două capete, cu sexe separate (ei nu sînt hermafrodiți) și au un tub digestiv complet.

Scanned with OKEN Scanner

Nematodele prezintă grade variate de parazitism:

1. La unele nematode numai forma larvară duce o viaţă liberă, iar adultul trăieşte ca parazit la o anumită gazdă. Un exemplu ni-l dă nematodul *Ankylostoma duodenale*, cu care ne vom ocupa în rîndurile ce urmează şi care, ca adult, trăieşte parazit în intestinul subţire la om, iar ca larvă duce viaţă liberă.

2. În alt grup intră nematodele care duc o viaţă strict parazitară şi la care viaţa liberă este suprimată. Printre aceste nematode sînt formele cele mai cunoscute ca paraziţi la om.

La acest ordin al nematodelor observăm o adaptare treptată la viaţa parazitară.

Adaptarea parazitară interesează uneori numai stadiul adult şi în cele mai dese cazuri întreaga viaţă a nematodului.

DESCRIEREA UNOR NEMATODE

Limbricul (*Ascaris lumbricoides*) este un vierme cilindric, cu ambele extremităţi subţiate. Masculul este mai mic (15—17 cm) şi are extremitatea terminală răsucită în cîrjă şi prevăzută cu doi spini. Femela este mai mare (20—25 cm) şi are extremitatea posterioară dreaptă (fig. 140).

Ascarizii trăiesc în intestinul subţire al omului. De multe ori se găsesc în număr mic (patru cinci exemplare), dar s-au văzut

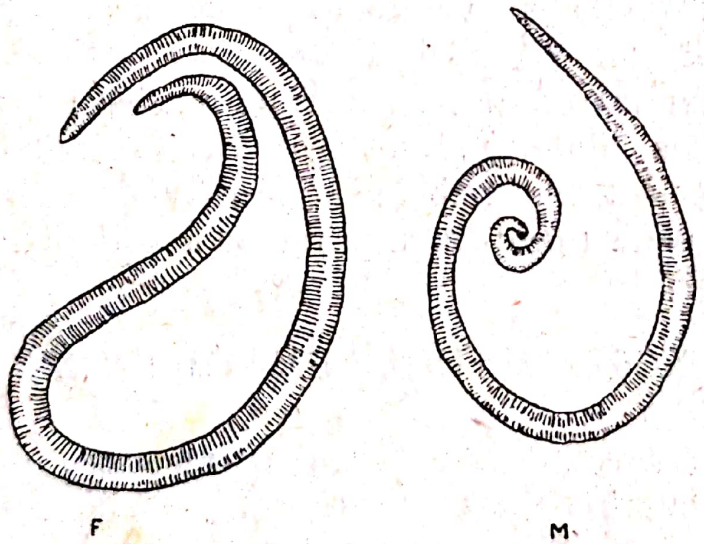


Fig. 140. — Ascaris lumbricoides.
Femelă şi mascul

cazuri în care la acelaşi copil se găseau cîteva sute de ascarizi.

Gura este situată la extremitatea anterioară şi este înconjurată de trei buze, ale căror margini sînt foarte fin dinţate. Orificiul anal este aşezat foarte aproape de extremitatea terminală

(subterminal), pe linia mediană și fața ventrală a corpului. Atît gura cît și anusul sînt formate prin invaginări ale ectodermului.

La femelă orificiul genital se găsește pe linia mediană și pe fața ventrală, la punctul în care treimea anterioară a corpului se unește cu cea mijlocie. La mascul, orificiul genital se deschide subterminal ventral, la un loc cu orificiul anal, într-o cloacă comună (fig. 141).

Corpul ascaridului este îmbrăcat cu o cuticulă chitinoasă. Sub cuticulă există un strat granulos, subcuticular *(hipodermul)* care se îngroașă în patru cordoane longitudinale ce se văd cînd privim viermele prin transparență, ca patru dungi albe mergînd în lungul lui de la un capăt la celălalt. Din cele patru cordoane, două sînt laterale, unul este median dorsal și celălalt este median ventral. Ele

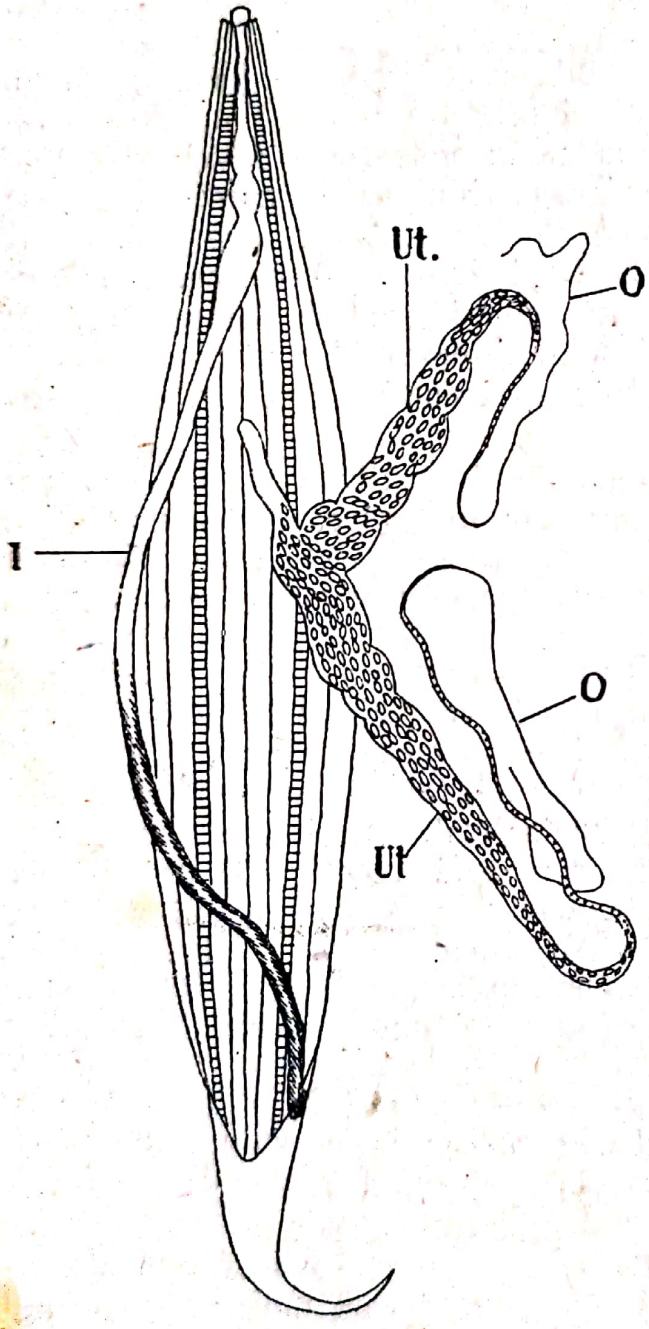


Fig. 141. — Ascaris lumbricoides. Organizația internă
Ut. — uter; *O* — ovare; *I* — intestin

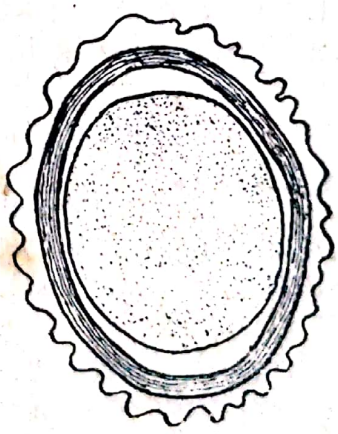


Fig. 141 bis. — Ou de ascarid

Scanned with OKEN Scanner

pătrund în cavitatea generală și despart corpul ascaridului în patru zone, în care se găsesc, sub hipoderm, celulele musculare. Prin cordoanele laterale trec canalele excretoare, iar prin cel dorsal și ventral cordoanele nervoase.

Tubul digestiv începe de la gură și merge în linie dreaptă pînă la extremitatea terminală. Se deosebesc: gura cu trei buze, un faringe cu pereții îngroșați și intestinul propriu-zis.

Ascaridul are sexe separate.

Dezvoltarea ascaridului. Oul fecundat are o formă ovală și prezintă la exterior un înveliș dublu, din care cel mai extern are niște ridicături ca niște mameloane: acesta este învelișul mamelonat. Ouăle sînt eliminate de ascaridul femel în intestin iar de aici ajung la exterior cu materiile fecale. Aceste ouă rezistă timp îndelungat la uscăciune. Ca să-și urmeze dezvoltarea, oul are nevoie de umiditate și de un anumit grad de temperatură. În aceste condiții, în interiorul oului se dezvoltă o larvă de ascarid, într-un timp variind între 15 zile și două luni de la expulzarea oului la exterior.

Oamenii care lucrează pămîntul, cultivatorii de zarzavat, copiii care se joacă cu pămînt sau toți cei care consumă fructe sau legume care au venit în atingere cu dejecții umane sau care beau apă murdară se pot infesta foarte ușor cu ouăle de ascarid în care s-a dezvoltat larva.

În intestin, coaja oului este ramolită de sucurile intestinale și larva se liberează activ. Această larvă nu se fixează în intestin ca să devină adultă; ea trebuie să urmeze un ciclu prin corpul omului, în care timp crește. Larva din intestin străbate ușor peretele și ajunge pe calea sîngelui în ficat. Aci rămîne în capilarele ficatului patru-cinci zile, crește și apoi trece în plămîni. În plămîni ea stă mai mult timp, se mărește și sparge pereții alveolelor pulmonare, trece în bronhii și se ridică în trahee. Printr-un acces de tuse este aruncată din trahee în faringele bucal și de aci în calea faringelui, ajungînd în intestin, unde larvele devin adulți de ascarid.

Drumul pe care-l urmează ascaridul în evoluția sa se numește *ciclu parenteral.* Acest ciclu are o mare importanță din cauza tulburărilor pe care le provoacă larva în tot drumul prin organismul uman.

Prezența ascaridului în corpul omului provoacă o boală numită *ascaridoză.* Această boală se întîlnește mai mult la copii, care nu cunosc regulile de igienă, dar se întîlnește într-un procent destul de mare și la adulți, mai ales la cei care trăiesc în condiții neigienice.

Scanned with OKEN Scanner

Ascarizii se hrănesc cu conținut intestinal. În raport cu numărul lor ei provoacă deci o pierdere de hrană pentru organismul pe care-l parazitează. În anumite condiții, însă, ei se pot hrăni și cu sînge, ceea ce reprezintă o pierdere mai mare încă pentru gazdă. Hrănirea cu sînge, care e foarte rară, provoacă și leziuni importante ale mucoasei intestinale.

Prin numărul lor mare, ei pot forma gheme de ascarizi (fig. 142), care astupă lumenul intestinului și împiedică trecerea hranei. Se produce atunci ocluzia, adică obstruarea tranzitului intestinal.

De multe ori, ascarizii adulți părăsesc intestinul și se răspîndesc în alte organe ca: stomac, esofag, plămîni, alteori ajung în cavitatea nazală sau chiar în urechea internă, de unde pot ieși la exterior prin spargerea timpanului. Cei care pătrund în trahee provoacă asfixierea individului.

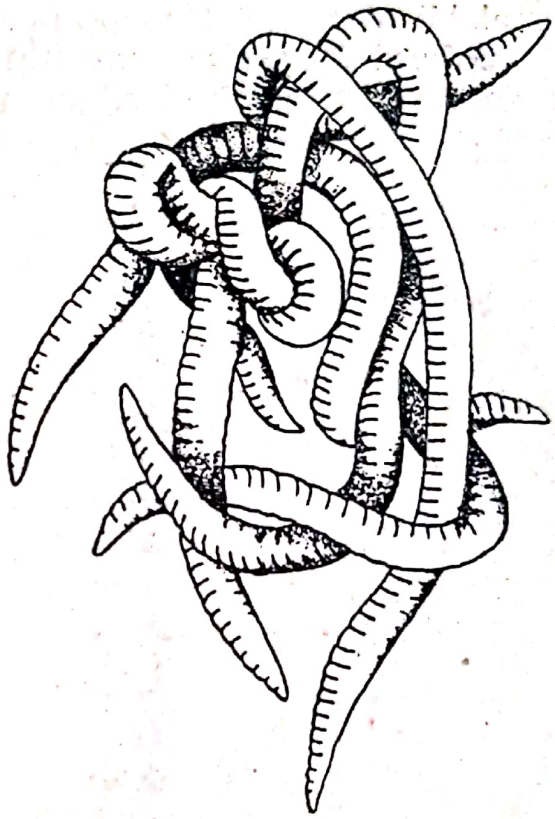


Fig. 142. — Ghem de ascarid într-un caz de ocluzie intestinală

Acești ascarizi care rătăcesc prin corp se numesc *ascarizi eratici*. Se citează cazuri în care un singur ascarid eratic a putut să provoace moartea gazdei sale.

Se întîmplă uneori ca ascaridul să ajungă pînă la nivelul apendicelui unde, lezînd mucoasa acestuia, duce la un proces de infecție locală, care poate determina o apendicită.

In ascaridoză se mai produc tulburări digestive, dureri intestinale, vărsături, uneori diaree, care trec de îndată ce viermele a fost eliminat în urma tratamentului aplicat.

Alteori provoacă, prin toxinele sale, tulburări nervoase foarte grave, care simulează epilepsia sau meningita.

In cursul dezvoltării sale, viermele, trecînd și prin plămîni, poate provoca, atunci cînd larvele sînt în număr mare, o pneumonie uneori mortală.

Scanned with OKEN Scanner

Diagnosticul în ascaridoză este simplu și se face numai prin examenul materiilor fecale, unde se pot găsi numeroase ouă de ascarid.

Tratamentul în ascaridoză se face cu santonină, esență de Chenopodium și cu hexilrezorcină.

Profilaxia în ascaridoză: se recomandă să se evite consumarea de legume sau fructe care nu au fost bine spălate în prealabil și care pot conține ouă embrionate de ascarid.

Oxiurul *(Oxyuris vermicularis)* este un nematod mic; femela are un centimetru, iar masculul numai o jumătate de centimetru. Acesta din urmă prezintă extremitatea posterioară răsucită în cîrjă.

Tubul digestiv prezintă un esofag care are două umflături: *doi bulbi esofagieni.*

Oxiurul este un parazit al omului. În primele stadii de dezvoltare se localizează în intestinul subțire, și numai ca adult se retrage în prima porțiune din intestinul gros (fig. 143).

Dezvoltarea oxiurului. Ouăle de oxiur nu sînt simetrice, au o față plană și una convexă, cu un înveliș dublu, transparent, lăsînd să se vadă în interior larva, care este cilindrică și îndoită. Aceste ouă nu sînt eliminate în intestin ca la ascarid; ele rămîn după fecundare în uterul femelei, în număr foarte mare, formîndu-se larve în interiorul lor. Femelele cu uterul plin cu ouă embrionate migrează prin rect spre orificiul anal și își depun ouăle embrionate în jurul acestui orificiu. Uneori femelele ies din rect și le putem găsi pe rufele de corp sau în pat.

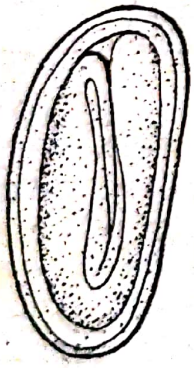


Fig. 143. — Oxyuris vermicularis femel

Fig. 143 bis. — Ou de oxyuris

Deplasarea oxiurilor în cutele mucoasei intestinale sau ale anusului provoacă o iritație, o mîncărime foarte supărătoare, mai ales seara și noaptea. Ouăle de oxiur avînd în momentul

Scanned with OKEN Scanner

eliminării embrionul gata format, sînt capabile să infesteze din nou pe purtătorul de oxiuri.

Într-adevăr, din cauza pruritului supărător, bolnavul, scărpinîndu-se, se încarcă pe mîini cu ouă de oxiuri, care au fost depuse de femelele ajunse în cutele rectului. Aceste ouă reînghiţite, fiind embrionate, coaja lor se topeşte sub acţiunea sucurilor digestive şi larva se transformă în vierme adult, care va reîncepe din nou ciclul său de evoluţie.

Reinfestarea omului prin el însuşi se numeşte *autoinfestare* şi are un rol însemnat în prelungirea îndelungată a bolii produsă de oxiuri şi care se numeşte oxiurază. Infestarea cu oxiuri se mai face şi prin înghiţirea de legume, fructe etc. pe care au putut ajunge ouă de oxiuri, răspîndite în mediul extern.

Ouăle trebuie căutate la bolnavi, în cutele mucoasei anale, în murdăria de sub unghii (prin scărpinare, ouăle ajung sub unghii) sau chiar în mucoasa nazală. De aici se poate vedea ce periculos este urîtul obicei al celor care stau mereu cu degetele în nas, putîndu-se infecta cu ouăle pe care întîmplător le poartă pe mîini.

Tulburările provocate de oxiuri sînt asemănătoare cu acelea descrise la ascarid, în plus pruritul anal, care serveşte ca un semn important pentru prezenţa oxiurului.

Tratamentul oxiuriazei este mai greu de făcut, din cauza reinfectării continue cu ouăle embrionate a organismului purtător de oxiuri. Ca tratament medicamentos se recomandă santonina, iar în ultima vreme sulful precipitat, metodă experimentată şi recomandată de parazitologii sovietici. Tratamentul trebuie însă să fie asociat obligatoriu cu o igienă riguroasă.

Bolnavul trebuie să se culce cu pantaloni, pentru a evita ca în timpul somnului să ajungă involuntar cu mîna la orificiul anal şi prin scărpinare să se încarce pe mîini cu ouă. De asemenea, pantalonii vor feri împrăştierea ouălor şi a femelelor de oxiuri în rufăria patului. Rufăria de noapte trebuie scoasă imediat dimineaţa şi spălată foarte bine prin fierbere. Mîinile bolnavului trebuie spălate foarte bine, în special unghiile, cu periuţa şi dezinfectate cît mai des. Unghiile vor fi tăiate cît mai scurt, pentru a împiedica depozitarea ouălor de oxiuri sub ele.

De asemenea bolnavul trebuie să-şi facă la culcare clisme rectale, cu apă sărată sau zaharată, sau cu o soluţie slabă de bicarbonat de sodiu care, pe de o parte, elimină mecanic o parte din paraziţi, iar pe de alta, liniştesc pruritul rectal care este atît de supărător.

Tricocefalul. Alt nematod parazit al omului este *tricocefalul.* Numele viermelui vine de la cuvîntul grecesc *tricos,* adică fir;

Scanned with OKEN Scanner

cefal = cap. Are o lungime de 3—4 cm. După cum îl arată numele, are partea anterioară foarte subțire, iar partea terminală mai îngroșată și la mascul răsucită în spirală (fig. 144). El se fixează puternic de peretele intestinului gros, de unde se desprinde cu greutate. Se mai fixează în apendice.

Fixarea se face prin însăilarea extremității mai subțiri în mucoasa intestinală, în așa fel încît capul nematodului rămîne liber în lumenul intestinal. Prin această pătrundere, tricocefalul produce în mucoasa intestinului leziuni care servesc ca poartă de intrare pentru numeroși germeni patogeni (fig. 145).

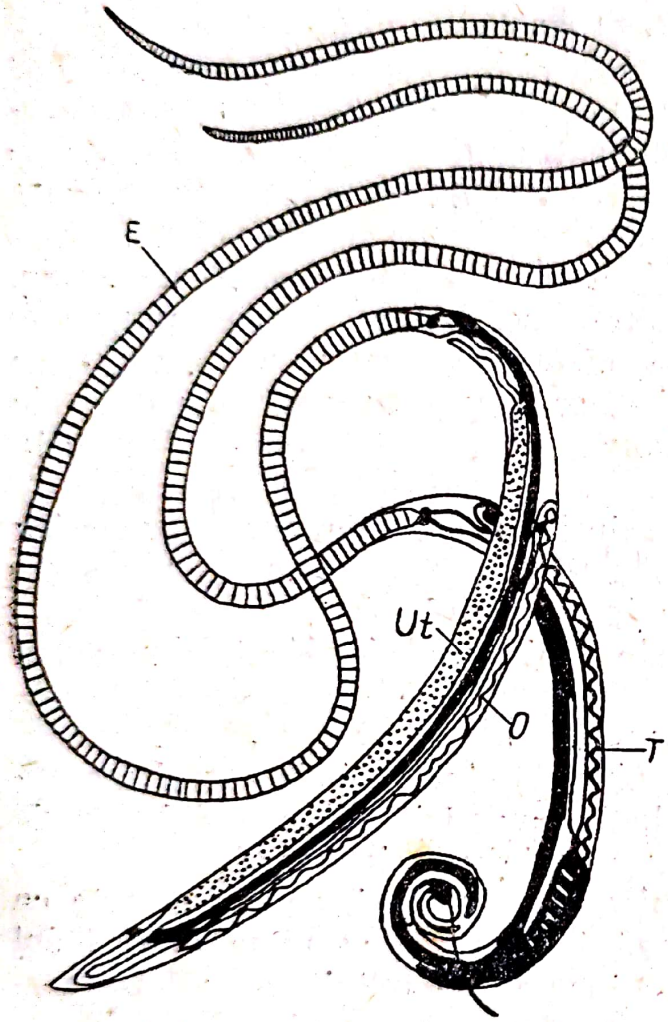


Fig. 144. — Tricocefal (stînga — femel; dreapta — mascul)
Ut. — uter; *O* — ovare; *E* — esofag; *T* — testicul

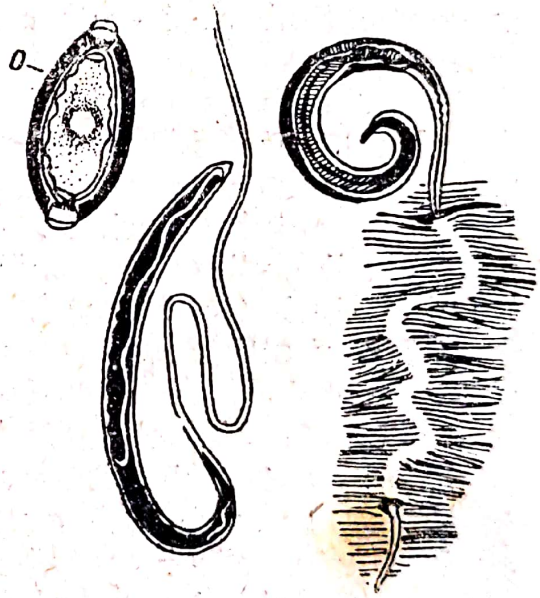


Fig. 145. — *Trichocephalus trichiuris* înfipt în mucoasă
O — ou

Dezvoltarea tricocefalului. Ouăle sale au o formă specială de lămîie și sînt ușor de recunoscut în materiile fecale. Ouăle sînt eliminate de vierme în intestin și de aici direct în exterior. În momentul expulzării lor, aceste ouă nu au embrionul format, așa că nu sînt infestante chiar dacă ar fi reînghițite. În tricocefaloză nu există autoinfestare. Ouăle ajunse la exterior își dezvoltă încet, în interiorul lor, o larvă. Această dezvoltare poate dura uneori mai multe luni. Omul se infestează cu ouăle care conțin larva în interior prin înghițirea verdețurilor, salatelor și

fructelor nespălate sau a unei ape infestate. În intestin, larva iese din ou, a cărui coajă este distrusă de sucurile intestinale și pătrunde direct în peretele intestinal, unde rămîne 2—3 zile. După aceasta trece din nou în lumenul intestinal și se transformă în tricocefalul adult.

Boala dată de prezența tricocefalului în corpul omenesc se numește *tricocefaloză*. Cînd viermii sînt numeroși, ei provoacă o anemie puternică, datorită toxinelor, și tulburări nervoase importante. Cînd sînt puțin numeroși, prezența lor nu se întovărășește de semne de boală. Totuși, ei pot avea și în acest caz un rol patogen însemnat prin leziunile pe care le produc în mucoasa intestinală, și prin care se pot introduce în organismul gazdei microbi patogeni. Infecțiile locale produse la nivelul apendicelui pot da naștere la o apendicită cu tricocefali, asemănătoare apendicitei cu oxiuri. Unii cercetători susțin că tricocefalul poate deschide porți de intrare și pentru diverși microbi care, introduși pe cale intestinală, dau boli infecțioase grave, ca febra tifoidă, dizenteria sau holera.

Diagnosticul în tricocefaloză se pune prin găsirea ouălor parazitului în materiile fecale.

Tratamentul în tricocefaloză este asemănător cu cel folosit în ascaridoză; în plus se mai administrează timolul, care trebuie însă administrat cu foarte multă grijă.

Cînd se ia timol trebuie să se evite în alimentație orice substanță grasă sau alcoolică. Viermele se elimină greu și tratamentul cu timol trebuie continuat mai multe zile în șir, uneori în cicluri de cîte șase zile, cu pauze tot atît de lungi.

Trichinella spiralis este un nematod apropiat de tricocefal. Este un vierme mic. Femela are 3—4 mm, iar masculul numai 1,5 mm. Ca adult trăiește în intestinul subțire la diverse animale. Poate trăi și la om.

Trichinela se întîlnește relativ rar la om. Mai frecvent se întîlnește la porcul mistreț, la porcul domestic, la șobolan, la pisică, la cîine. La fiecare din aceste gazde viermele parazitează, atît în stadiul adult, cît și în stadiul larvar. Să începem descrierea evoluției sale cu forma larvară, care se găsește închistată în carnea animalelor. Chisturile au o mărime de aproape jumătate de milimetru, larvele sînt cam de un milimetru și sînt răsucite în spirală. De aci și numele de „spiralis", dat ca specie parazitului. Larvele închistate sînt capabile să rămînă infestante chiar după mai mulți ani. Dacă carnea infestată este ingerată de un guzgan, chisturile ajunse în intestinul acestuia sînt dizolvate iar larvele sînt puse în libertate. Ele cresc repede și după 2—3

Scanned with OKEN Scanner

zile ajung adulte. Masculii mor curînd după aceea și sînt eliminați la exterior, iar femelele pătrund în grosimea mucoasei intestinale, unde își continuă maturarea ouălor în uter. Ouăle se dezvoltă foarte repede și dau naștere la larve, care se eliberează de coaja oului chiar în uterul femelei.

Trichina nu va elimina deci ouă, ci larve, de aceea se zice că este *vivipară* (născătoare de larve vii).

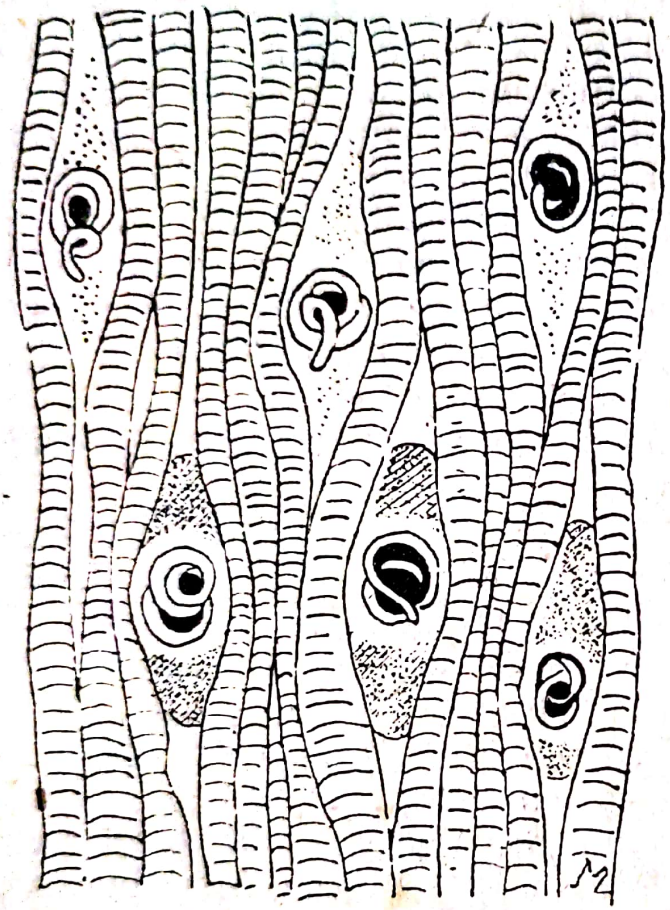


Fig. 146. — Mușchi cu chisturi de *Trichinella spiralis*

Îndată ce au ieșit din uter, larvele străbat peretele intestinal al gazdei, sînt luate de circulația sanguină și ajung la un mușchi. Aci ele se fixează, formîndu-și în acest timp un înveliș chistic, înăuntrul căruia ele se răsucesc în spirală și rămîn vii sub acest înveliș, ducînd o viață latentă, mulți ani.

Viața trichinelei spiralis se poate așadar rezuma astfel: o perioadă de viață intestinală foarte scurtă (stadiul adult) în intestinul unei gazde; o perioadă de viață latentă adesea foarte lungă în musculatura aceleiași gazde (stadiul larvar) (fig. 146).

În natură, rezervorul de trichină îl formează animalele domestice și sălbatice și mai ales șobolanul. Acesta se infestează de la un alt șobolan (șobolanii se mănîncă între ei), de la șobolan se infestează porcul, iar de la porc, accidental, se poate infesta omul. Deci omul reprezintă în evoluția trichinelei o gazdă accidentală, nu o gazdă obișnuită, așa cum este cazul cu șobolanul și porcul.

Șobolan → Șobolan → Porc → Șobolan
↓
Om

Scanned with OKEN Scanner

Boala dată de localizarea trichinei se numeşte *trichinoză* şi prezintă simptome diferite, după localizările variate pe care le are adultul sau larva. Astfel, imediat după ingerarea cărnii infestate, deci cînd trichina este parazită în intestin, apar tulburări intestinale: scaune diareice, uneori cu sînge, greaţă, vărsături, temperatură mare; aceasta este *faza intestinală.*

În perioada a doua, cînd larvele născute în intestin sînt răspîndite în circulaţia generală, apar dureri articulare, în muşchi. Temperatura se menţine ridicată. Bolnavul prezintă un edem (umflătură) al feţei şi în special al pleoapelor. Aceasta este faza de împrăştiere a larvelor în muşchi, *faza de diseminare.*

În perioada a treia, care corespunde cu pătrunderea larvelor în muşchi şi închistarea lor, apar semne de intoxicaţie accentuată, anemie puternică şi dureri musculare.

Şi, în fine, în faza a patra, cînd larvele s-au închistat complet, simptomele manifestate pînă în acest stadiu se ameliorează treptat. Durerile musculare diminuate, persistă încă multă vreme.

Descoperirea trichinozei se face prin examen de laborator. Acest examen este diferit, după faza în care se află bolnavul.

Astfel, în faza I se vor controla materiile fecale, în care se pot găsi adulţi. În faza a II-a, care corespunde cu împrăştierea larvelor în sînge, se poate face un examen al sîngelui pentru a se căuta larve circulante. Se pot de asemenea căuta în sînge anumite celule albe (polinucleare eozinofile), care în mod normal se găsesc în proporţia de 2% şi care pot ajunge în trichinoză pînă la 70%.

Pentru ultimele două faze, examenul de laborator nu ne poate ajuta prea mult, larvele fiind intrate în faza de închistare. În acest stadiu se pot studia pe viu fragmente de muşchi, adică se face biopsia muşchiului pentru controlul larvelor sau se poate face o reacţie antigen-anticorp.

Tratamentul se aplică, de asemenea, variat, tot după fazele în care se găseşte bolnavul.

În faza I se tratează bolnavul prin substanţe antihelmintice, care au ca scop să provoace eliminarea viermilor din intestin. În perioada în care larvele s-au fixat în muşchi, medicul are datoria să întărească şi să susţină puterea de rezistenţă a bolnavului. Se dă calciu, pentru a ajuta izolarea larvelor prin depunerea de calciu în jurul chistului.

Profilaxia în trichinoză. Cel mai important lucru în trichinoză este însă profilaxia. Se va căuta să se evite pe cît posibil infestarea porcilor. În acest scop se va duce o luptă intensă pentru distrugerea şobolanilor din crescătoriile de porci.

Scanned with OKEN Scanner

Se va face un control sistematic și serios în abatoare, pentru a nu se da în consumație decît carne sănătoasă. Controlul se face astfel: se ia un fragment mic de carne (mușchi intercostali sau diafragmă), se pune într-o soluție de acid acetic 5% pentru a deveni transparent, se presează între două lame de sticlă și se studiază la microscop. Lamele de sticlă pot fi puse și la un aparat special de proiecție (trichinoscop), care ne arată pe un ecran fragmentele de mușchi, eventual cu larve de trichinela.

În sfîrșit, trebuie să se facă educația maselor în sensul de a nu se consuma carne tăiată clandestin, lipsită de controlul veterinar.

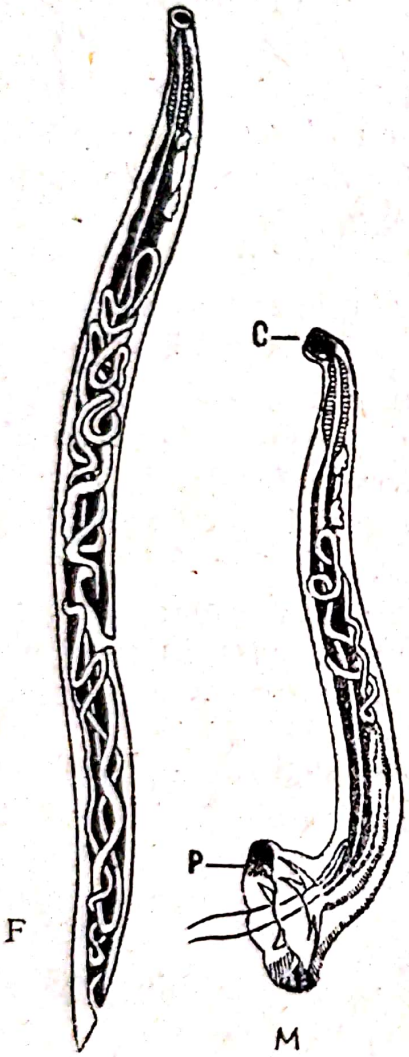


Fig. 147. — Ankylostoma duodenale. Mascul și femelă

M — mascul; *F* — femelă; *P* — punga copulatoare a masculului; *C* — capsula bucală

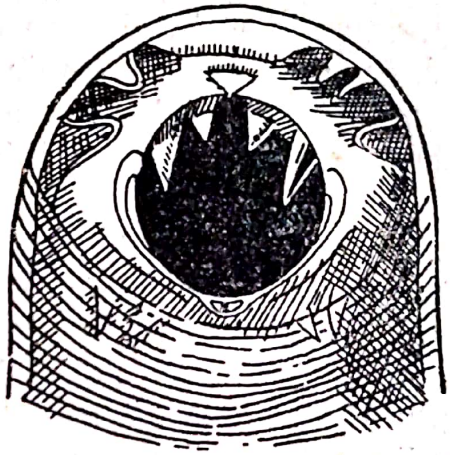


Fig. 148. — Ankylostoma duodenale. Capsula bucală.

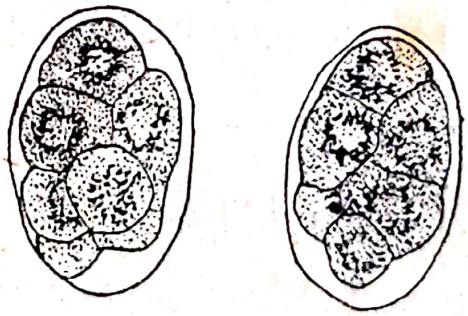


Fig. 148 bis. — Oul de Ankylostoma duodenale

Un alt nematod care ne infestează în mod deosebit este *Ankylostoma duodenale* (fig. 147). În țara noastră acest vierme se găsește în regiunile miniere, unde există condițiile cele mai bune pentru dezvoltarea sa. Este un viermișor filiform. Femela

Scanned with OKEN Scanner

are 10—18 mm, iar masculul 8—11 mm; este de culoare albă-roz și prezintă în partea anterioară o îngroșare ectodermică, în forma unei capsule bucale, ale cărei margini sînt prevăzute cu dinți puternici, pentru a apuca mai bine mucoasa intestinală. În fundul acestei capsule este un aparat chitinos cu care viermele taie mucoasa (fig. 148).

La mascul se găsește, la extremitatea posterioară, o formațiune ca un clopot, numită bursa caudală; acest clopot este întărit prin niște coarde, mai multe la număr, întocmai ca balenele unei umbrele și servește la acuplare.

Viermele trăiește în intestinul subțire, mai ales în duoden, de unde îi vine și numele de *Ankylostoma duodenale*. Anchilostomele se găsesc în număr destul de mare în intestin, putînd atinge cifra de 1 000 de indivizi. Prin leziunile pe care le face mucoasei intestinale, anchilostoma provoacă gazdei mari pierderi de sînge și, consecutiv, o anemie foarte puternică.

În intestin, anchilostomele trăiesc fixate pe mucoasă.

Această fixare se face foarte solid prin capsula lor bucală, provocînd un fel de mușcături care rănesc mucoasa intestinală și determină numeroase puncte hemoragice, cu revărsare de sînge în intestin.

Prezența sîngelui în scaunele bolnavilor este caracteristică în anchilostomiază.

Dezvoltare. Ouăle sînt eliminate de anchilostomă în intestin și de aici ajung la exterior. Aceste ouă sînt ovale; ca înveliș au o membrană subțire, transparentă, și în momentul eliminării prezintă în interiorul lor doar un început de segmentare, fără ca larva să fie complet dezvoltată.

Faptul are însemnătate, deoarece ouăle nu pot fi infestante sub această formă.

La exterior, în condiții optime de temperatură (25—30°), umezeală, aerație și un anumit grad de obscuritate (condiții care sînt complet întrunite pe solul minelor), ouăle evoluează foarte repede și dau o larvă, care părăsește oul, crește și năpîrlește de două ori, comportîndu-se în acest timp ca un nematod liber. După a doua năpîrlire, larva își păstrează cămașa veche, care îi servește ca înveliș chistic. A devenit astfel larvă infestantă.

Omul se poate infesta și pe cale bucală, introducînd în gură alimente sau obiecte (luleaua) contaminate de pe sol cu larve infestante, dar mecanismul cel mai obișnuit este pătrunderea larvelor de pe sol direct prin piele. Astfel, oamenii care umblă desculți pe pămîntul mlăștinos din galeriile minelor, lucrătorii care manipulează pămîntul din fundul minelor sau acei care

Scanned with OKEN Scanner

sapă galeriile din mine sînt expuşi la infestarea cu larve de anchilostomă în minele infestate cu acest parazit.

In momentul cînd pătrund în organism, larvele părăsesc învelişul chistic, care rămîne pe piele, iar ele, perforînd tegumentul, trec în vasele sanguine sau limfatice, sînt duse în mod pasiv de torentul circulator la plămîni, trec din alveolele pulmonare în bronhii, trahee, apoi, printr-un act reflex de tuse, cad în faringe, esofag, stomac şi intestin. Aici ele cresc şi devin adulte.

Tot acest ciclu, de la pătrunderea larvei în organism şi pînă ajunge vierme adult, durează 40 de zile.

Boala provocată de anchilostomă se numeşte *anchilostomiază* sau *anemia minerilor*. Această boală se manifestă în primul rînd printr-o anemie foarte pronunţată, precum şi prin tulburări intestinale şi nervoase, care au ca rezultat slăbirea rezistenţei bolnavului, provocîndu-i uneori moartea.

Intr-adevăr, în afara acţiunii locale pe care o exercită anchilostoma asupra intestinului, ea mai are asupra organismului şi o acţiune la distanţă, prin eliminarea toxinelor specifice, care sînt vărsate în circulaţia generală.

Aceste toxine atacă direct globulele roşii şi contribuie la agravarea anemiei mai mult chiar decît hemoragiile provocate de muşcăturile viermilor.

Diagnosticul în anchilostomiază se face prin analiza parazitologică a materiilor fecale, şi aceasta trebuie făcută cît mai repede după eliminarea scaunelor. Se vor găsi ouă de anchilostomă, care sînt lesne de recunoscut.

Tratament. Medicamentele cele mai întrebuinţate în tratamentul anchilostomiazei sînt tetraclorura de etilen şi hexilrezorcina.

Profilaxie. Se va face controlul tuturor minerilor pentru depistarea bolnavilor, precum şi a purtătorilor aparent sănătoşi. Se va aplica tratamentul celor parazitaţi, pînă la dispariţia paraziţilor intestinali.

Se va păstra o igienă severă, pentru a împiedica răspîndirea fecalelor pe solul minelor. Lucrătorii nu vor defeca pe sol în timpul cît lucrează în mine. Trebuie introduse în mine latrine mobile, care să poată fi scoase şi dezinfectate cu uşurinţă zilnic. Solul din mine, care a putut fi contaminat prin materiile fecale, trebuie dezinfectat. Se va încerca, unde este posibil, şi uscarea solului, precum şi aerisirea continuă a galeriilor minei, pentru a obţine o temparatură sub 20°, care este defavorabilă dezvoltării larvelor de anchilostomă.

Savanţii sovietici au preconizat o metodă eficace şi uşor de aplicat pentru distrugerea larvelor de pe sol. Ei utilizează în

Scanned with OKEN Scanner

acest scop sarea de bucătărie, ½—1 kg pentru un metru pătrat de suprafață. Sarea se împrăștie pe solul minei.

In plus, trebuie dusă munca de educare sanitară a maselor. Să se explice pe larg toate primejdiile care se nasc din nerespectarea măsurilor luate și să se arate tuturor că fiecare purtător de anchilostome constituie un pericol pentru toți cei din jurul său.

CAPITOLUL al III-lea

ENTOMOLOGIA MEDICALĂ

Entomologia medicală se ocupă cu studiul artropodelor care ne interesează din punctul de vedere al patologiei medicale. Unele artropode produc tulburări ale sănătății gazdei prin prezența lor directă (spre exemplu sarcoptul scabiei); altele servesc drept gazde intermediare pentru germenii patogeni (paraziți, microbieni sau virotici). De aceea artropodele au o deosebită importanță în epidemiologie.

Artropodele sînt metazoare cu simetrie bilaterală, al căror corp este format din mai multe segmente și au picioare articulate. De aici le vine și numele de artropode (artro-pode înseamnă cu picioare articulate).

La unele artropode, din șirul de segmente, primele se găsesc contopite, alcătuind împreună *capul*. Următoarele 3 segmente se găsesc grupate, formînd împreună toracele, iar restul abdomenul. La unele artropode, capul și toracele sînt unite într-o piesă unică, numită cefalotorace (arahnide), la altele, abdomenul nu este deosebit de torace (miriapode).

La exterior, artropodele sînt învelite de chitină, o substanță cuaternară, care rezultă din combinația unui albuminoid cu un glucid.

Chitina este o formațiune realizată prin îngroșarea membranei externe a celulelor de la suprafața corpului. Pătura de chitină formează un schelet extern (exoschelet), care se opune creșterii lor. De aceea, pentru a fi posibilă creșterea, arahnidele leapădă învelișul de chitină, celulele membranei externe se îngroașă, dînd naștere unui nou înveliș chitinos, potrivit noilor dimensiuni.

Acest fenomen de schimbare a vechiului înveliș chitinos extern cu altul nou, de dimensiuni crescute, poartă numele de *năpîrlire*.

In cursul dezvoltării, ele năpîrlesc de mai multe ori. Insecta adultă nu mai năpîrlește; ea nu mai crește.

Din punctul de vedere al clasificării, artropodele reprezintă o încrengătură pe care o împărțim în două subîncregături, în raport cu felul respirației: unele respiră prin branhii: acestea sînt *branheatele;* altele respiră prin trahee: acestea sînt *traheatele.*

Ca exemplu de branheate citățm crustaceii, care nu ne interesează în parazitologia umană decît foarte puțin, întrucît dintre crustacei întîlnim doar unele gazde intermediare (cum este de exemplu ciclopul, în care se dezvoltă botriocefalul).

Dintre traheate există nenumărate genuri și specii parazite ale omului. Le împărțim în 3 clase, pe care le vom caracteriza astfel:

1. Clasa insectelor	3 perechi de picioare 1 pereche de antene
2. Clasa arahnidelor	3 perechi de picioare Nu au antene
3. Clasa miriapodelor	Cel puțin 30 de perechi de picioare Au antene

I. CLASA INSECTELOR

Insectele au corpul alcătuit din trei părți: *capul, toracele* și *abdomenul.*

Capul are forma unei capsule la care se disting:

— doi ochi mari compuși așezați pe de lături și uneori un număr mic de ochi simpli (oceli);

— două antene alcătuite dintr-un număr de articole, variabil cu fiecare grup.

In partea antero-inferioară se găsește deschiderea bucală, care este înconjurată de un număr de piese numite *apendicele bucale.* Forma lor este variabilă în raport cu felul de hrănire al insectei și, în consecință, în raport cu funcția lor deosebită.

Astfel, găsim un aparat bucal pentru sfărîmat și mestecat, de exemplu la coleoptere (cărăbuș).

Un aparat bucal pentru lins, de exemplu la himenoptere (albină).

Alt tip de aparat bucal este cel pentru supt, de exemplu la muscide (musca domestică).

Mai evoluat este aparatul bucal pentru înțepat și supt ce se găsește la insectele hematofage, de exemplu la culicide (țînțar), la anoplure (purice), la hemiptere (ploșnița).

Scanned with OKEN Scanner

Acesta este tipul de aparat bucal cel mai important în patologie şi epidemiologie, deoarece cu ajutorul lui se transmit numeroase boli parazitare, microbiene sau virotice.

Tipul primitiv de aparat bucal din care au derivat toate celelalte este tipul de sfărîmat şi mestecat. Este format din şase piese scurte şi puternice, şi anume: un labrum sau buza superioară, un labium sau buza inferioară, două mandibule şi două maxile.

Celelalte tipuri de aparat bucal s-au format prin modificarea unora sau a tuturor acestor piese.

La insectele înţepătoare şi sugătoare de sînge, piesele de mai sus, alungite, constituie o trompă înţepătoare şi sugătoare, care continuă înainte deschiderea bucală. Trompa aceasta poate fi formată din toate cele 6 piese sau poate fi redusă numai la o parte din ele.

Să examinăm tipul cel mai complet, adică în care sînt reprezentate toate cele şase piese:

La acest tip buza inferioară s-a lărgit şi s-a alungit considerabil. In acelaşi timp ea s-a îndoit în formă de uluc şi a alcătuit ca o teacă protectoare în care celelalte piese, mult mai fine, se pot adăposti. Labiul este partea care se vede în primul rînd la trompă. Cînd descriem mărimea şi culoarea trompei, în realitate descriem labiul.

Labrum sau buza superioară s-a alungit şi el s-a încovoiat în sens invers, adică alcătuieşte un uluc cu concavitatea în jos. Pe faţa inferioară este dublat de o prelungire a peretelui superior al faringelui, care se numeşte epifaringe. Labrum + epifaringele vor alcătui peretele superior al canalului prin care hrana se introduce în tubul digestiv al insectei.

Natural ar fi ca peretele inferior al acestui canal să fie alcătuit de peretele opus epifaringelui, adică de o prelungire a peretelui inferior al faringelui.

Este drept că această piesă există ca o creaţie nouă a tipului înţepător şi sugător şi se numeşte hipofaringe. Dar rolul hipofaringelui se mărgineşte de cele mai multe ori numai la conducerea canalului salivar, pe cînd închiderea inferioară a canalului alimentar o face interpunerea celor două mandibule între labrum + epifaringe şi hipofaringe (fig. 149).

Inainte chiar de a începe sugerea şi în timpul acestui act, insectele hematofage aruncă în plaga pe care o fac o picătură de salivă, al cărei rost este, în primul rînd, de a face sîngele necoagulabil şi a produce o congestie locală. Pentru transportarea salivei în fundul plăgii serveşte piesa mai sus amintită: hipofaringele. El este străbătut de un canal în legătură cu glandele salivare, canalul salivar al trompei.

Mandibulele şi maxilele au rolul de a tăia pielea în actul înţepării. Ele sînt prevăzute pentru aceasta cu numeroşi dinţişori, care le dau aparenţa unor mici ferăstraie. In afară de aceasta, mandibulele au şi rolul pe care l-am arătat, adică de a forma planşeul canalului alimentar.

Tipul de trompă descris mai sus îl întîlnim la psihodidae (flebotom), la simulidae (simulium = musca columbacă), la tabanidae (tăun).

Acest tip de trompă se găsește și la culicidae (țînțar), însă prezintă cîteva modificări. Astfel, mandibulele sînt foarte înguste în aproape toată lungimea lor. Numai la vîrful trompei ele se lățesc și formează planșeul

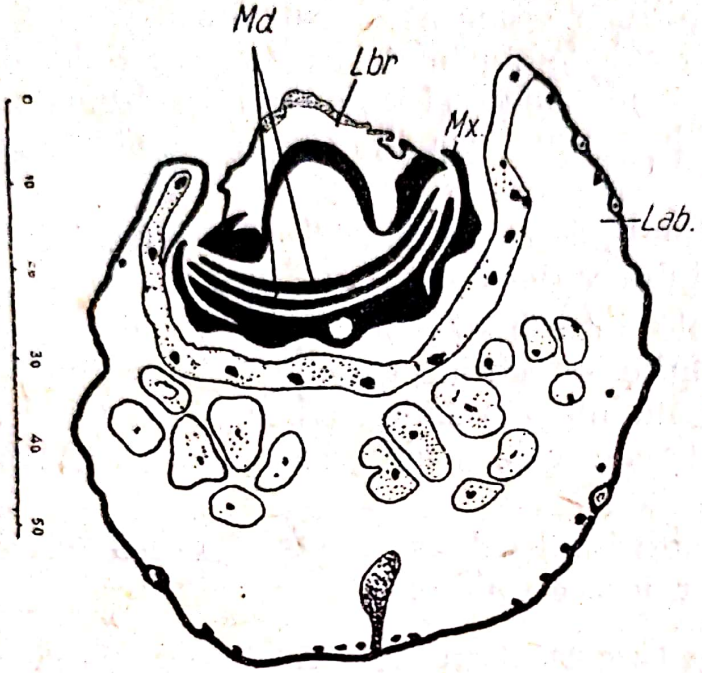


Fig. 149. — Secțiune transversală în trompa de *Phlebotomus papatasii*

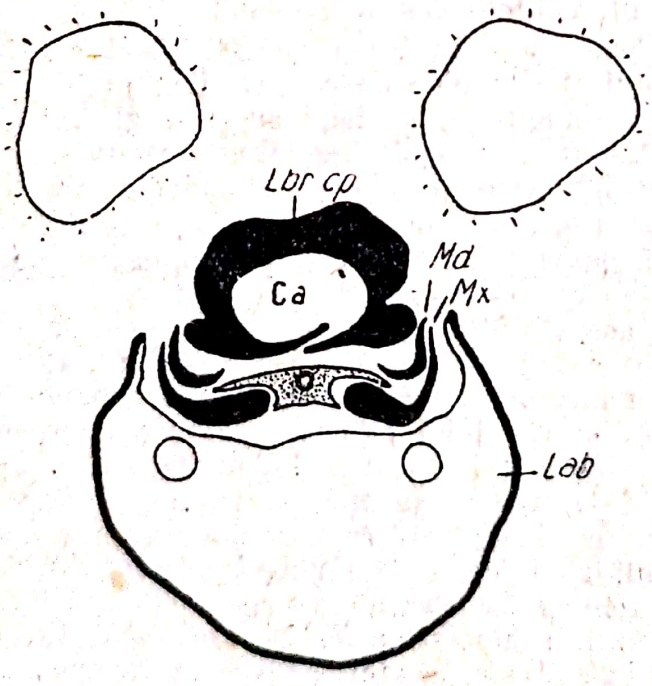


Fig. 150. — Secțiune transversală în trompa de culicid

canalului alimentar, pe cînd în restul trompei labium se închide asupra lui însuși, formînd ca un tub complet, care servește drept canal alimentar (fig. 150).

Scanned with OKEN Scanner

Toracele. La insecte, toracele este format din trei segmente: protoracele, mezotoracele și metatoracele. Pe mezotorace și pe metatorace sînt atașate aripile, și anume cîte o pereche de fiecare segment. Aripile sînt uneori membranoase, alteori chitinoase (elitre), alteori semichitinoase (semielitre).

La unele insecte aripile pot fi reduse sau pot chiar lipsi complet (exemplu: ploșnița, puricele).

Forma și dispoziția aripilor au o mare importanță în clasificație.

Pe fiecare segment toracic se găsește cîte o pereche de picioare. Insectele care au trei perechi de picioare, sînt hexapode. Fiecare picior este alcătuit din mai multe articole, și anume: coxa, trohanter, femur, tibie și tarsul alcătuit dintr-un număr de segmente variind de la 2 la 5. Ultimul segment tarsal este prevăzut cu gheare și uneori cu niște periuțe speciale (pulvili), datorită cărora insectele se pot menține pe suprafețele verticale lucii.

Abdomenul este alcătuit dintr-un număr variat de segmente, în genere 8—9. Ultimele segmente poartă organele de reproducere.

Aparatul respirator al insectelor este reprezentat prin trahee. Traheele sînt ca niște tuburi care se ramifică în toate părțile corpului. Ele se deschid la exterior prin orificii care poartă numele de stigmate, situate pe torace sau pe abdomen. Poziția stigmatelor este caracteristică diferitelor genuri și specii.

Metamorfoza insectelor. Insectele evoluează în cursul dezvoltării lor. Din ou iese o larvă care are uneori o înfățișare viermiformă, deci nu este de loc asemănătoare cu insecta adultă. După cîteva năpîrliri, în care timp crește, larva se transformă într-o nimfă, iarăși deosebită ca formă, atît de larvă, cît și de adult. Din nimfă ia naștere adultul.

O asemenea trecere a insectei prin mai multe stadii deosebite, larvă, nimfă și adult, se numește metamorfoză. Cînd aceste stadii sînt cu totul deosebite unul de altul, zicem că metamorfoza este completă.

Cînd forma larvei este mai mult sau mai puțin asemănătoare cu a adultului, zicem că metamorfoza este incompletă.

Clasificarea insectelor. Clasa insectelor se împarte în mai multe ordine, în raport cu trei factori, și anume: metamorfoza, tipul de aparat bucal și felul aripilor. Din aceste ordine ne interesează în parazitologia umană numai patru, și anume: ordinul anoplurelor, ordinul hemipterelor, ordinul aphanipterelor și acela al dipterelor.

Scanned with OKEN Scanner

1. Metamorfoză completă; aparat bucal de înțepat și supt sau numai de supt.
   - — cu 2 aripi și 2 balanțiere . . . ord. diptere (ex. țînțarul, flebotomul, musca);
   - — fără aripi . . . ord. aphaniptere (puricele);

2. Metamorfoză necompletă; aparat bucal de înțepat și supt.
   - — cu 4 aripi . . . ord. hemiptere[1] (ex. rodnius);
   - — fără aripi . . . ord. anoplure (ex. păduchele).

A. ORDINUL DIPTERELOR

1. FAMILIA CULICIDELOR

(Țînțarii)

Din familia culicidelor vom studia *Genul Anopheles* și *Genul Culex*. Speciile genului *Anopheles* transmit paludismul. Speciile genului *Culex* nu transmit paludismul, așa încît, din studiul paralel al acestor genuri, vom învăța a deosebi un țînțar transmițător de paludism de un altul netransmițător.

Din genul *Anopheles* vom studia specia *Anopheles maculipennis*, iar din genul *Culex*, specia *Culex pipiens*.

Vom examina rînd pe rînd toate stadiile prin care trec acești țînțari în evoluția lor: *ou, larvă, nimfă și adult*, pentru a-i putea deosebi în toate aceste stadii.

Oul. Ouăle de anofel au o formă alungită, ovoidă, cu extremitățile ascuțite. De o parte și de alta se găsesc două camere cu aer, plutitoare, grație cărora oul poate pluti la suprafața apei. Ouăle sînt izolate unul de altul și sînt depuse orizontal pe suprafața apei, formînd diverse figuri geometrice (fig. 151).

Ouăle de *Culex* au o formă cilindro-conică. Sînt așezate pe suprafața apei vertical, cu extremitatea lor mai groasă în jos, unde se găsește și camera cu aer (plutitorul).

Ele sînt aglomerate unul lîngă altul prin marginile lor laterale, în grupe de 300—400 de exemplare, avînd aspectul unei bărcuțe care plutește pe suprafața apei (fig. 152).

Larva se compune din trei porțiuni: capul, toracele și abdomenul (fig. 153).

---

[1] Parazitismul a adus degradări unora din aceste insecte. Astfel ploșnița, deși este un hemipter, deci face parte dintre insectele care au 4 aripi, a pierdut prin parazitism aripile, păstrînd numai două resturi chitinoase pe mezotorace.

Scanned with OKEN Scanner

Capul este format dintr-o piesă unică. Prezintă doi ochi mari compuși, două antene, din cîte două articole fiecare și un aparat bucal de mestecat.

Toracele este format dintr-o piesă unică. E mai lat decît capul și prezintă numeroși peri.

Abdomenul este alcătuit dintr-un număr de nouă segmente. E mai îngust decît toracele și segmentele se îngustează mereu, cu cît mergem de la întîiul la cel de-al nouălea.

Fiecare segment abdominal are numeroși peri. Cel mai important din ele este segmentul al optulea, pe care se găsesc orificiile respiratorii, a căror așezare deosebită constituie diferența esențială dintre o larvă de culex și una de anofel. Larvele de țînțar se dezvoltă în apă. Ele respiră însă prin trahee, care se deschid la suprafața corpului prin orificiile stigmatice. Cînd larva este cufundată în apă, aceste orificii sînt închise, pentru ca apa să nu poată năvăli înăuntru. Larva este deci nevoită să

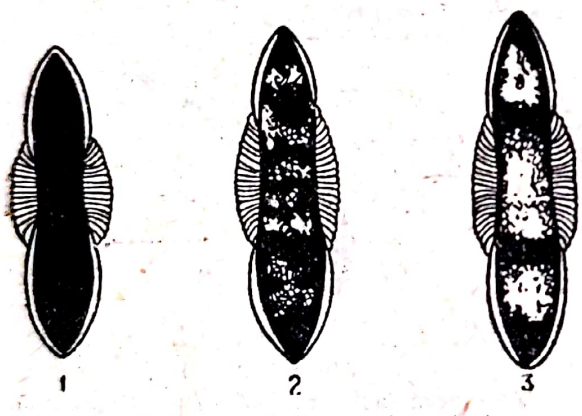


Fig. 151. — Ouă de *Anopheles maculipennis*

Fig. 152. — Pontă de culex

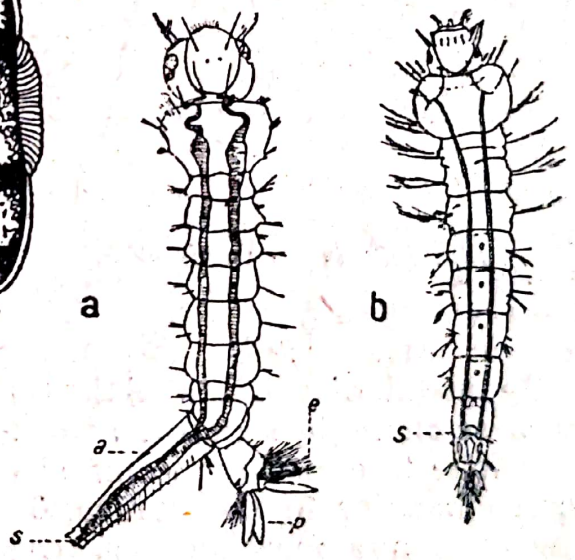


Fig. 153. — Larvă de culicide
a — larvă sifonată (culex); *b* — larvă asifonată *(Anopheles)*

se ridice din cînd în cînd la suprafața apei pentru a-și pune stigmatele în contact cu aerul atmosferic și să înmagazineze astfel o nouă provizie de oxigen.

La larva de *Anopheles,* stigmatele, în număr de două, se deschid pe fața dorsală a celui de-al optulea segment. Pentru a respira, larva se așază în poziția orizontală, în așa fel ca suprafața

superioară a inelelor abdominale și în special cele două stigmate să vină în contact cu aerul.

La larva de *Culex* există pe suprafața dorsală a celui de-al optulea segment o prelungire numită sifon, iar stigmatele se deschid în vîrful acestei prelungiri. Pentru a putea respira, este suficient ca numai vîrful sifonului să vină în contact cu aerul, și aceasta se realizează prin poziția oblică a larvei (fig. 154).

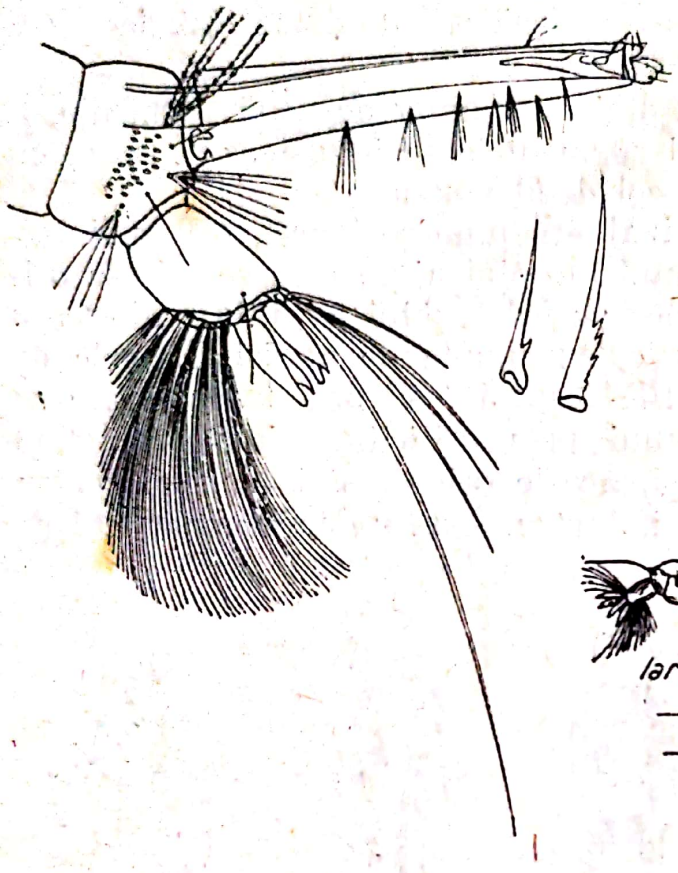


Fig. 153 bis. — Culex sifon

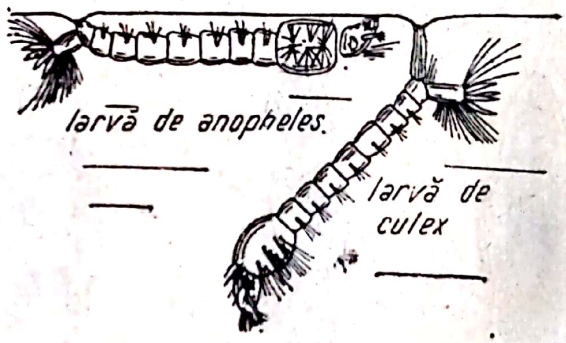


Fig. 154. — Poziția larvelor de culicide în apă
A — larvă asifonată; *B* — larvă sifonată

Pe inelul al nouălea al larvei se găsește orificiul anal. De aceea se numește segment anal. Se termină cu patru papile, ca niște foițe fine, a căror formă și lungime sînt utilizate la identificarea larvelor în sistematică. Tot pe segmentul al nouălea se găsește o tufă mare de peri, care funcționează ca o cîrmă în deplasările larvei în apă. Această tufă e mult mai dezvoltată la culex decît la anofel.

Stadiul larvar durează între una și trei săptămîni, în raport cu temperatura și cu condițiile mediului de dezvoltare. In acest timp larvele năpîrlesc de trei ori. Vom avea deci patru stadii larvare. Ultimul stadiu, sau larva de gradul al patrulea, se transformă în nimfă.

Nimfa are forma unui semn de întrebare. Este alcătuită dintr-un cefalotorace voluminos și dintr-un abdomen. Pe cefalotorace se găsesc două tuburi scurte care sînt *sifoanele* respiratorii.

La nimfa de anofel aceste sifoane sînt lărgite la partea superioară, ca niște trompete, pe cînd la genul culex au același calibru, în tot lungul lor (sînt cilindrice) (fig. 155).

Abdomenul nimfei este alcătuit din 9 articole. Primele 8 sînt dezvoltate. Al optulea se continuă posterior cu două palete înotătoare, între care se vede cel de-al nouălea segment abdominal, foarte redus. Paletele segmentului al optulea, împreună cu segmentul al nouălea, formează un aparat de înotare care amintește ca formă și funcție telsonul la rac (coada racului).

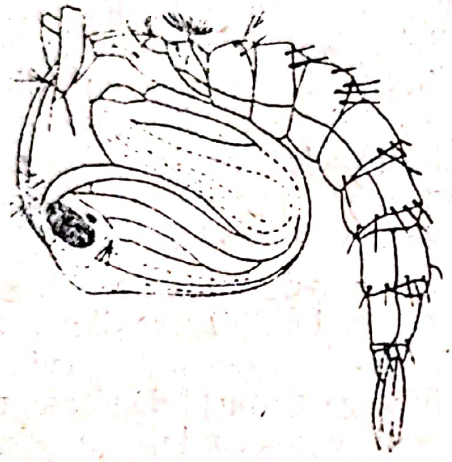


Fig. 155. — Nimfă de culicid

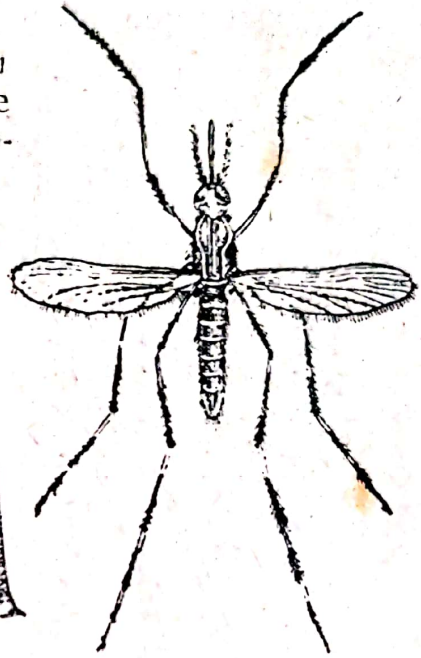


Fig. 155 bis. — *Culex*

Nimfa nu se hrănește. După 2—3 zile se transformă în adult.

Adultul este alcătuit, ca orice insectă adultă, din trei porțiuni: capul, toracele și abdomenul (fig. 156).

Capul prezintă doi ochi mari compuși, două antene și o trompă de înțepat și supt.

Antenele sînt mai scurte decît trompa și alcătuite dintr-un număr mare de articole. Înfățișarea lor ne permite să distingem sexul țînțarului. La mascul, antenele sînt acoperite cu peri lungi, care le dau aparența, de penaje pe cînd la femelă perii sînt foarte scurți, puțini, lăsîndu-le o aparență filiformă. *Așadar, dacă antenele vor fi în penaj, va fi vorba de un mascul, dacă antenele vor fi filiforme, va fi vorba de o femelă.* Numai femela este hematofagă (se hrănește cu sînge) și poate deci transmite boli prin inoculare (înțepare). Masculul se hrănește cu sucuri vegetale. El are o trompă imperfectă și nu poate înțepa pielea.

Trompa este alcătuită dintr-un labium (sau buză inferioară), în jgheabul căruia se adăpostesc 6 stilete, și anume un labrum +

epifaringe, două mandibule, un hipofaringe şi două maxile. După cum am arătat mai înainte, canalul alimentar este alcătuit aproape în toată lungimea lui de către labrum + epifaringe, piesă unică ce se încovoaie, transformîndu-se într-un tub (fig. 150), iar la vîrful trompei unde tubul labrului este ştirbit, în partea inferioară, canalul alimentar este format din labrum + epifaringe în partea superioară şi de cele două mandibule în partea inferioară. Atît mandibulele, cît şi maxilele, sînt prevăzute la extremitatea terminală cu dinţi foarte fini, ca de ferăstrău. Acest tip de trompă, formată din 6 piese importante, poartă numele de *trompă hexacheţă.*

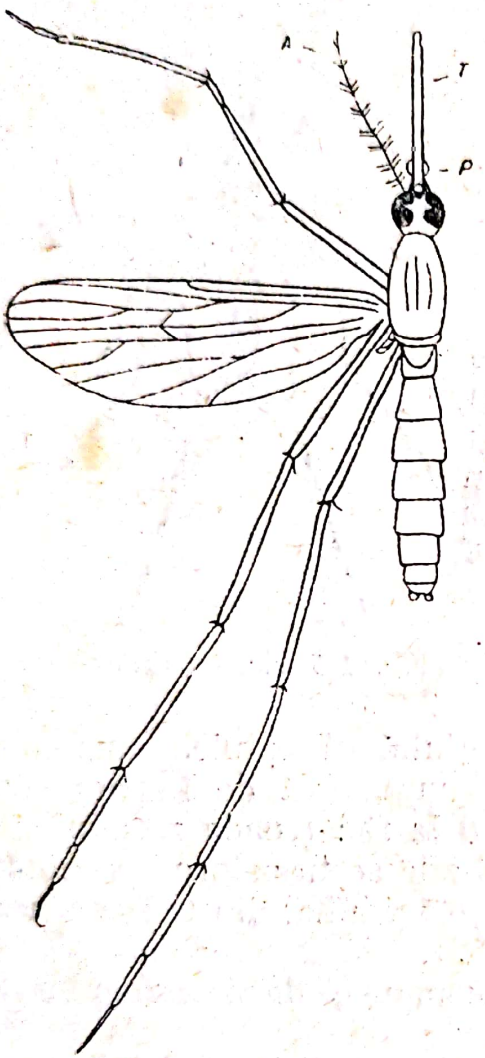


Fig. 156. — Morfologia externă la un culex femelă
T — trompa; *A* — antena; *P* — palpi

De o parte şi de alta a trompei se văd palpii maxilari. Şi aceste organe ne pot servi la identificarea ţînţarului, şi anume la genul culex palpii maxilari au o lungime diferită de a trompei. La femelă ei sînt mult mai mici decît trompa, iar la mascul sînt cu mult mai lungi ca trompa.

La genul Anopheles, palpii maxilari sînt egali cu trompa în lungime, atît la mascul, cît şi la femelă (fig. 157).

Aşadar, cînd studiem un ţînţar adult, ne vom uita întîi la antene. Dacă antenele sînt stufoase e vorba de un mascul; acesta nu suge sînge, nu transmite boli. Dacă antenele sînt filiforme, ne vom uita la palpii maxilari. Dacă palpii maxilari sînt mai scurţi decît trompa, *nu este un anofel.* Nu ne interesează din punctul de vedere al transmiterii malariei. Dacă palpii maxilari sînt egali cu trompa *este un anofel,* şi în acest caz e un agent transmiţător al malariei.

Toracele poartă aripile şi picioarele.

Aripile sînt rotunjite la vîrf şi acoperite cu numeroşi solzi. Gruparea acestor solzi, divers coloraţi, dă aripii tonalităţi dife-

rite şi formează pete caracteristice ce servesc la determinarea genurilor şi speciilor. De asemenea pentru determinarea ţînţarilor se utilizează variaţiile în dispoziţia nervurilor longitudinale şi nervurilor transversale ale aripii.

La genul *Anopheles*, aripile pot fi nepătate, ca spre exemplu la specia *Anopheles bifurcatus* şi *Anopheles plumbeus;* şi pot fi pătate, ca spre exemplu la *Anopheles maculipennis* şi *Anopheles pseudopictus*. Toate aceste patru specii de anofeli există în ţară la noi. Dintre toţi cel mai de seamă transmiţător al paludismului este *Anopheles maculipennis*. Se recunoaşte prin cele 4 pete pe care le are pe fiecare aripă.

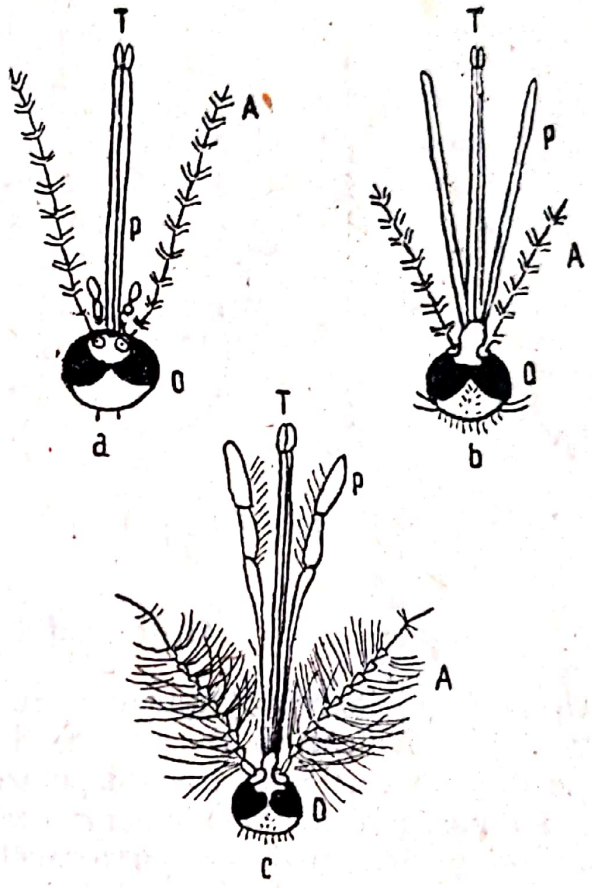


Fig. 157. — Capete de culicide
a — cap de culex femelă; *b* — cap de anopheles femelă; *c* — cap de anopheles mascul; *T* — trompa; *A* — antene; *P* — palpi; *O* — ochi

Picioarele ţînţarului sînt lungi şi alcătuite din: coxă, trohanter, femur, tibia şi 5 articole tarsale ce se termină cu două gheare care la unii ţînţari pot prezenta variate dinţături secundare utilizate la identificarea speciilor.

Abdomenul este format din 9 articole, ultimul formînd armătura genitală. La femelă, armătura genitală se compune din doi cerci şi organul de depunere a ouălor (oviscapt). La mascul are forma unei pense, ale cărei ramuri sînt alcătuite din cîte 3 segmente. Forma, mărimea şi ornamentaţia acestor segmente reprezintă caractere foarte utilizate pentru identificarea ţînţarilor masculi, atît la genul *Culex* cît şi la genul *Anopheles*.

Poziţia pe perete. Poziţia de repaus pe un suport oarecare, de exemplu, pe perete, ne permite a distinge un culex de un anofel. Culexul ia o poziţie paralelă cu peretele. Trompa, capul şi tora-

cele nu sînt pe aceeaşi linie cu abdomenul. De aci, o aparenţă gheboşată. Anofelul ia o poziţie oblică faţă de perete. Trompa, capul, toracele şi abdomenul sînt pe aceeaşi linie, ceea ce îi dă o aparenţă dreaptă (fig. 158).

Ne interesează în special două organe: glandele salivare şi stomacul.

Glandele salivare se află situate în partea inferioară şi anterioară a toracelui. Pentru a le extrage procedăm astfel: se taie

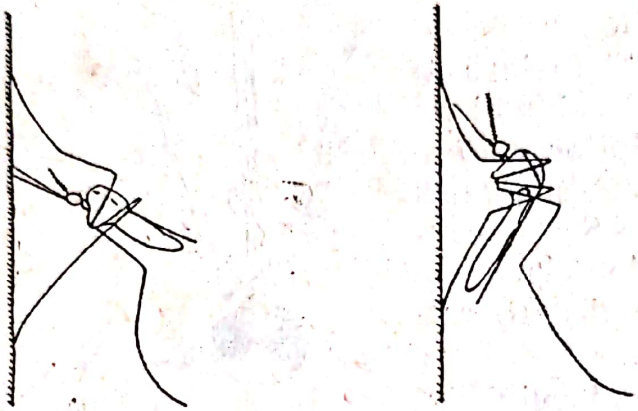


Fig. 158. — Poziţia culicidelor în repaus
A — Anopheles: B — Culex

Organizaţia internă

aripile şi picioarele ţînţarului. Se pune insecta pe o lamă de sticlă într-o picătură de apă. Se taie toracele prin două incizii: una din ele verticală, trecînd prin dreptul spaţiului dintre prima şi a doua pereche de picioare; cea de a doua orizontală, îndepărtînd partea gheboşată a toracelui. Dacă fixăm acum, cu un ac de disecţie capul şi cu altul partea inferioară şi posterioară a părţii de torace rămasă în legătură cu capul, şi tragem ambele ace, capul se va despărţi de torace, aducînd cu el în picătura de apă şi glandele salivare. Acestea sînt în număr de două; fiecare este alcătuită din trei lobi, din care doi laterali lungi şi unul median, mult mai scurt. Vom face un preparat direct cu puţină soluţie cloruro-sodică izotonică din glanda salivară strivită şi controlăm la microscop dacă se găsesc sau nu sporozoiţi; ulterior, lamele pozitive se pot colora şi păstra.

Stomacul se găseşte în abdomen. Este un organ destul de voluminos. Iată cum îl extragem: tăiem picioarele şi aripile ţînţarului, apoi îl aşezăm pe o lamă de sticlă într-o picătură de apă. Cu un ac de disecţie separăm cu delicateţe peretele chitinos

Scanned with OKEN Scanner

al corpului pe linia de despărțire a segmentului al șaptelea de segmentul al optulea. După aceea fixăm cu un ac toracele și cu un altul, pe care îl punem pe segmentul al optulea, tragem în lături acest segment. Segmentul se desprinde de restul corpului, trăgînd după sine și intestinul și stomacul țînțarului. Stomacul are o formă ovoidală. Pe pereții săi se văd, la țînțarii care erau infectați, oochiști ai plasmodiului. Numărînd țînțarii infectați putem stabili indicele oochistic.

Biologie. Țînțarii înțeapă de la apusul soarelui pînă la ore foarte înaintate din noapte. Activitatea lor este legată de umiditatea minimă a atmosferei. Umiditatea este mai mare noaptea decît ziua, pe soare. Unii anofeli, care trăiesc în păduri sau în preajma pădurilor, unde umiditatea este mai mare (ca spre exemplu *Anopheles plumbeus* sau *Anopheles bifurcatus*), pot înțepa și ziua.

Anofelii transmit prin înțepătura lor agentul patogen al paludismului. Aceasta înseamnă că ei vor fi cu atît mai primejdioși, cu cît vor avea mai multe ocazii să înțepe omul, cu cît vor trăi mai în apropierea acestuia. Din acest punct de vedere speciile de anofeli se pot împărți în trei categorii:

Anofeli sălbatici, adică cei care trăiesc departe de om, în păduri. In această categorie intră în țara noastră *Anopheles plumbeus.*

Anofeli semidomestici, adică cei care trăiesc în locuințele umane, dar în anumite regiuni izolate, în preajma sau interiorul regiunilor împădurite. In această categorie intră în țara noastră *Anopheles bifurcatus.*

Anofeli domestici, adică cei care trăiesc în contactul cel mai strîns cu omul și locuința sa. In această categorie intră în țara noastră *Anopheles maculipennis.* De aceea el trebuie considerat ca principala specie transmițătoare de paludism la noi (fig. 159).

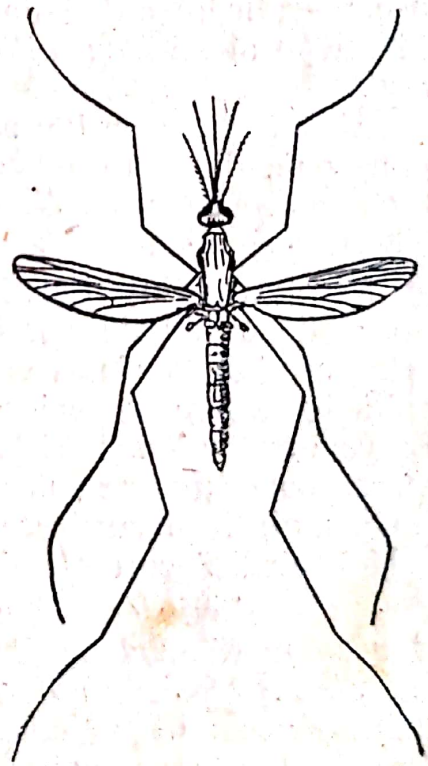


Fig. 159. — Anopheles maculipennis femelă

Țînțarii pot parcurge distanțe mari și adesea trebuie să căutăm în locuri îndepărtate de aglomerația impaludată originea țînțarilor care întrețin endemia palustră.

Rasele de anofeli. După cum am arătat, din genul *Anopheles*, specia cea mai importantă în transmiterea paludismului în țara noastră este *Anopheles maculipennis*, specia pe care o cunoaștem cu ușurință după cele patru pete pe care le posedă pe aripi. Dar nu toate exemplarele aceleiași specii se comportă la fel. Există în sînul aceleiași specii *mai multe rase*, dintre care unele atacă mai mult *omul*, pe cînd altele atacă mai mult *animalele*, adică sînt zoofile (iubitoare de animale). In consecință aceste rase zoofile vor juca un rol mult mai restrîns sau chiar nul în transmiterea paludismului.

Dintre rasele de *Anopheles maculipennis* de la noi din țară, cea mai zoofilă este rasa „tipicus" *(Anopheles maculipennis tipicus)*, iar cea mai antropofilă (care atacă omul) e rasa „elutus" *(Anopheles maculipennis elutus)*.

Hibernare. *Anopheles maculipennis* are în cursul verii un mare număr de generații. Către toamnă înmulțirea e mai puțin activă și în octombrie depunerea de ouă încetează. O bună parte din adulți mor. O parte din femele rămîn însă peste iarnă în amorțire (hibernează) adăpostite în ungherele întunecoase, în pivnițe, latrine etc. Ele nu mai înțeapă și nu mai pot transmite paludismul *cu excepția acelora care aparțin rasei atroparvus*. Acestea, la o ușoară ridicare accidentală de temperatură, pot să se trezească, să înțepe și *să transmită, în consecință, chiar și iarna paludismul.*

Abia în luna aprilie anofelii vor ieși din hibernare și vor depune ouă, din care se va produce prima generație a anului, în luna mai. Unele specii, ca spre exemplu *Anopheles bifurcatus*, hibernează sub formă de larvă.

Recoltarea țînțarilor. Lupta împotriva țînțarilor trebuie să fie precedată de studiul lor în fiecare regiune. Acest studiu se face prin recoltarea de larve și adulți. Larvele sînt acvatice. Ele se dezvoltă în genere în apele cu o curgere înceată și relativ limpezi. Larvele nu pot trăi în largul apei, deoarece curenții ce se formează continuu împiedică dezvoltarea lor. Larvele se dezvoltă pe lîngă malurile lacurilor sau bălților, acolo unde vegetația verticală împiedică curenții.

Nu este suficient să constatăm existența larvelor nesifonate. E necesar să studiem și densitatea lor relativă pe unitatea de suprafață. Recoltarea o facem cu o simplă tigaie cu coadă, de mărime obișnuită, pe care o trecem rapid sub pătura superficială de apă și notăm numărul de larve găsite la fiecare recoltare.

Țînțarii adulți vor fi recoltați în camerele de locuit și în grajduri, adăposturi de animale, streașinile caselor etc. Ei se pot captura cu aparate speciale, ca de exemplu acela din fig. 160, care nu este decît un tub de sticlă de un calibru mare, cu una din deschideri răsfrîntă înăuntru ca o pîlnie, cum sînt răsfrînte

Scanned with OKEN Scanner

unele călimări de sticlă (fig. 160). La capătul opus, deschiderea e înfundată cu un dop de plută străbătut de un tub subțire de sticlă, la care se adaptează un tub de cauciuc. Dopul e învelit înăuntru în tifon, pentru ca astfel să fie acoperită și deschiderea tubului subțire de sticlă prin care se face aspirația. Aparatul se apropie de țînțarii care stau în repaus și, prin aspirația pe care o facem prin tubul de cauciuc, insectele vor fi atrase înăuntru. O parte din țînțarii capturați vor fi trecuți în cuști speciale, mici, cu pereții din tifon, una dintre fețe fiind folosită drept ușă (fig. 161).

Țînțarii vor putea fi prinși și cu un simplu tub de sticlă închis la un capăt, ca o eprubetă scurtă și de un calibru mare, în fundul căruia punem puțină vată muiată în eter sau cloroform, sau în amoniac. Acoperim această pătură de vată cu o alta, prin care vor străbate vaporii substanței

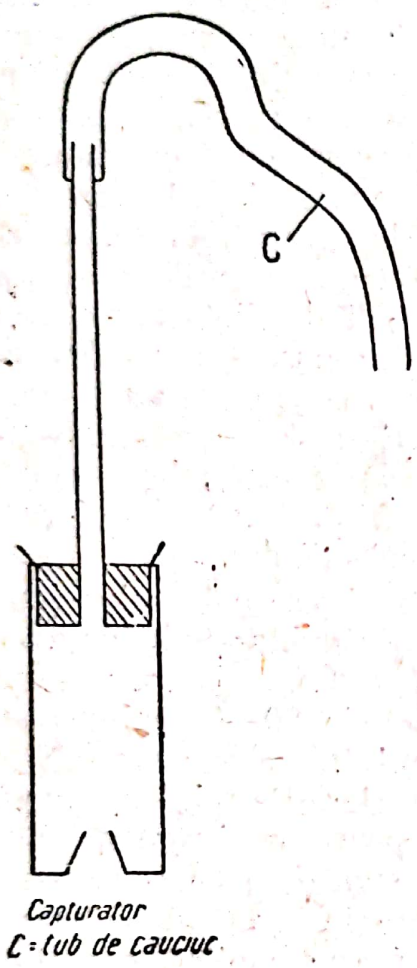


Fig. 160. — Capturator pentru țînțari

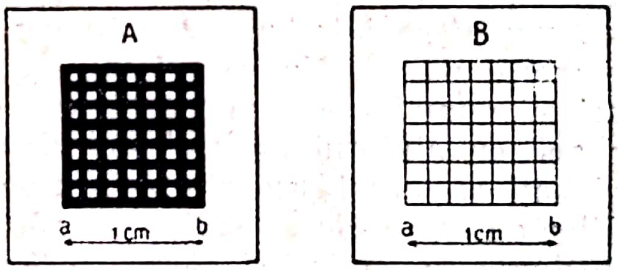


Fig. 161. — Sita metalică

anestezice în interiorul tubului. Acoperind repede țînțarii în aceste tuburi, ei sînt uciși de atmosferă otrăvitoare. Imediat după aceea vor fi depuși cu îngrijire între două pături de vată, în cutii de chibrituri și transportați în laborator pentru determinări.

Combaterea țînțarilor

Combaterea țînțarilor se face, atît prin măsuri antilarvare, cît și prin măsuri îndreptate împotriva formei adulte.

Scanned with OKEN Scanner

Măsurile antilarvare se pot realiza, atît prin asanarea terenurilor, deci prin împiedicarea larvei de a se dezvolta, cît şi prin metode de distrugere a larvelor deja dezvoltate. Aceste metode nu se exclud. Ele trebuie să se ajute una pe alta.

Asanarea terenurilor. Se urmăreşte desfiinţarea suprafeţelor de apă stătătoare inutile, care pot servi ca loc de dezvoltare pentru ţînţari. Aceasta se poate realiza, fie prin *colmatare,* adică prin umplerea cu pămînt a depresiunilor terenului, depresiuni în care se colectează apa, fie prin *drenare,* adică crearea de şanţuri prin care apele stătătoare să se poată scurge într-un anumit punct. Inginerii tehnicieni, specializaţi în acest fel de lucrări, vor hotărî care este cea mai bună metodă de utilizat, în raport cu condiţiile terenului, unde şi cum să fie făcute şanţurile etc.

Atunci cînd colecţia de apă nu poate fi desfiinţată, ne vom îngriji ca regiunea dinspre maluri să fie curăţată regulat de vegetaţia care creşte de obicei şi care este foarte favorabilă, după cum am văzut, dezvoltării anofelilor. E ceea ce se numeşte *dezierbarea.* Dacă este posibil, vom proceda la verticalizarea malurilor, tot în vederea împuţinării şi desfiinţării vegetaţiei care apare pe *terenul oblic* al malurilor unei colecţii de apă.

Distrugerea larvelor. Ca mijloc de distrugere a larvelor vom utiliza răspîndirea la suprafaţa apei a diverselor substanţe ca petrolul, verdele de Paris sau pulberea D.D.T.

Petrolul se întrebuinţează în cantitate de 20—30 ml pentru un metru pătrat. Nu vom trata cu petrol întreaga suprafaţă a apei, ci numai regiunea învecinată malurilor. Petrolul se varsă pe apă cu ajutorul unor stropitori sau prin şomoioage de cîlţi îmbibaţi cu această substanţă şi trase pe suprafaţa apei printr-un mijloc oarecare; de exemplu, printr-o frînghie legată de o barcă. Substanţa se va întinde într-o peliculă foarte subţire, care împiedică accesul aerului din atmosferă în stigmatele larvare. Larvele sînt asfixiate. Petrolizarea trebuie repetată la fiecare zece zile.

Verdele de Paris este o substanţă otrăvitoare pe bază de arsenic. Se întrebuinţează sub formă de pulbere foarte fină pe care larvele o vor introduce în tubul digestiv împreună cu hrana pe care o găsesc la suprafaţa apei. Cantitatea necesară este de 1 kg verde de Paris pentru 10 kilometri liniari de mal. Substanţa nu este întrebuinţată pură, ci amestecată în prealabil cu o pulbere uşoară oarecare, de preferinţă (fiind mai ieftin) cu praf de drum foarte fin cernut. Se amestecă în aparate speciale verdele de Paris cu praful de drum în proporţie de 1 kilogram verde de Paris la 100 de kilograme praf. *Verdizarea* (adică aruncarea acestui ames-

tec de verde de Paris pe ape) se face cu aparate de tip Vermorel sau cu foale de mînă (fig. 162 şi 163).

Tot ca în cazul petrolării, operaţia se va repeta la fiecare 8—10 zile, şi tot aşa nu se va trata decît regiunea învecinată malurilor şi nu largul apei.

Cum este vorba de un toxic pe care larvele îl ingeră o dată cu hrana, e mai bine să se facă verdizarea dimineaţa, cînd hrănirea larvelor e mai activă.

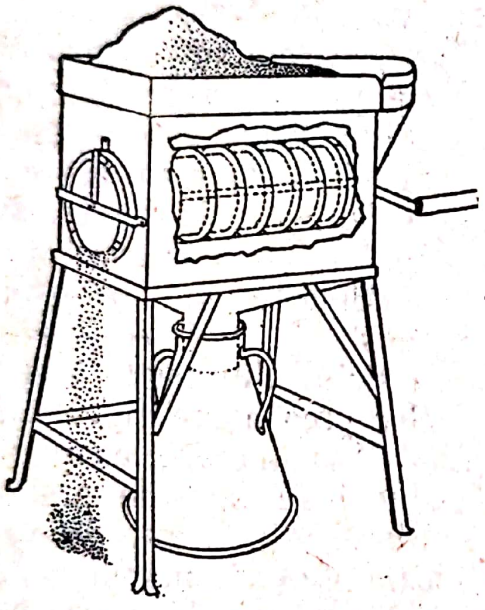


Fig. 162. — Triorul pentru cernut praful de drum în care se va amesteca verdele de Paris

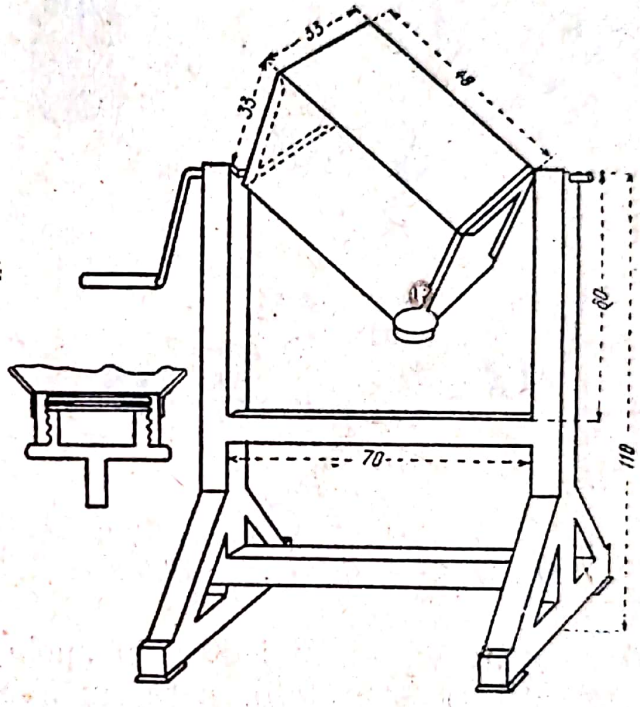


Fig. 163. — Aparatul în care se face un amestec omogen de praf de drum şi de verde de Paris

Insecticidul D.D.T. Acest insecticid de contact se poate pulveriza la suprafaţa apei sub trei forme:

— în amestec cu pulbere de drum, ca şi verdele de Paris, dar în cantitate mai redusă. Pentru un hectar e suficientă cantitatea de 100—200 g D.D.T. amestecat în 100 de kilograme praf de drum;

— în soluţii uleioase sau în petrol, în proporţie de 1—2%. Se întrebuinţează 10—20 litri de ulei sau petrol cu D.D.T. pentru un hectar;

— ca emulsii în apă. Se întrebuinţează 200—300 g la hectar. Dar trebuie să fim atenţi, deoarece substanţa emulsionată nu va rămîne la suprafaţa apei, ci se va amesteca curînd

cu întreaga masă de apă stropită. Nu trebuie deci să întrebuinţăm cantităţi prea mari, în special cînd apa nu este prea adîncă. Concentrarea totală de D.D.T. în apă nu trebuie să treacă de 1 la 1 000 000, pentru că altminteri ar fi omorîţi şi peştii şi celelalte animale acvatice. Operaţia se va repeta ca mai sus, la fiecare 8—10 zile.

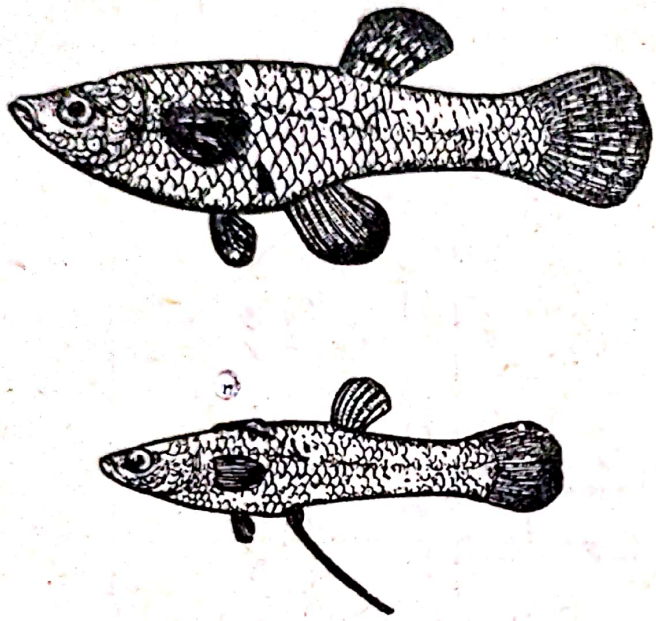


Fig. 164. — Gambusia hollbrucki

O altă metodă de luptă împotriva larvelor de ţînţari este popularea apelor cu peşti larvivori, adică peşti care se hrănesc cu larve.

Există anumite specii de peşti, ca spre exemplu *Gambusia*, care s-au dovedit a da rezultate excelente acolo unde au putut fi aclimatizaţi. Aclimatizarea acestor peşti la noi e foarte dificilă, din cauza iernilor prea aspre (fig. 164).

Însămînţarea cu gambuzii se face de preferinţă primăvara. Se va avea grijă să se împiedice, în apele însămînţate, formarea unei vegetaţii la suprafaţă, care ar avea o influenţă defavorabilă pentru dezvoltarea peştilor.

Lupta împotriva formei adulte

Există două metode: una de apărare mecanică împotriva înţepăturilor ţînţarilor, metodă realizată prin reţele dese de pînză sau cu sîrmă prin care se împiedică contactul ţînţarilor adulţi cu omul, şi o metodă activă, prin care se încearcă distrugerea formei adulte cu ajutorul substanţelor insecticide.

Apărarea mecanică. Pologul sau musticarul este format dintr-o pînză rar ţesută, de culoare albă, pentru ca ţînţarii să fie observaţi cu uşurinţă. Nu trebuie să aibă ochiuri prea mari. Pînza este bună atunci cînd pe un cm liniar se găsesc 6—7 ochiuri.

Pînza aceasta se întinde pe un cadru deasupra patului, la o înălţime de 1 metru, avînd o formă paralelipipedică sau de cort. Părţile laterale ale pologului sînt destul de lungi pentru ca să

fie vîrîte sub saltea. E de la sine înțeles că pînza nu trebuie să aibă rupturi, care ar permite intrarea insectelor. Dacă din întîmplare, totuși, țînțarii au putut pătrunde cînd omul se așază în pat, ei vor trebui imediat omorîți (fig. 165).

Acest mijloc se folosește mai ales de pescarii din jurul bălților din delta Dunării.

Protecția mecanică a locuinței. Prin așezarea de pînze metalice se poate împiedica intrarea țînțarilor în locuințe. Pînzele

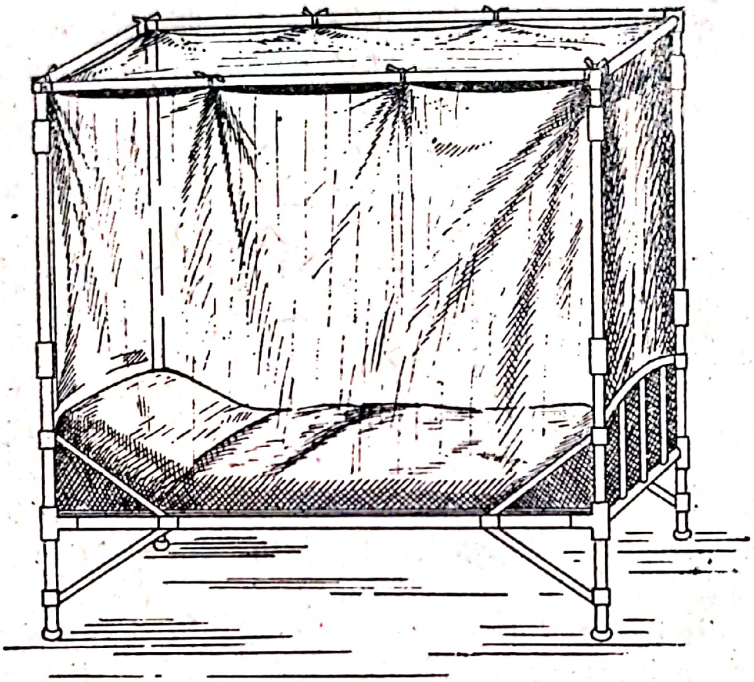


Fig. 165. — Pat cu polog (după *Fülleborn*)

trebuie așezate la uși, la ferestre și oriunde ar fi o posibilitate pentru insecte să se introducă.

La deschiderile de intrare care comunică cu exteriorul să se instaleze uși duble care se deschid către exterior și se închid automat. Țînțarii care au reușit să se furișeze în spațiul dintre cele două uși vor fi omorîți prin pulverizare cu un insecticid. Se vor controla cu grijă, periodic, sitele metalice, pentru a ne asigura că sînt intacte. Ele trebuie să aibă, ca și pînza pologului, cel puțin 7 ochiuri pe centimetru liniar.

Dezanofelizarea cu ajutorul insecticidelor de contact. Țînțarii adulți pot fi combătuți cu eficacitate prin pulverizare cu D.D.T. soluție 5% sau cu nitroxan soluție 2% în petrol. Soluțiile în petrol pot fi înlocuite cu emulsii apoase, în care substanța insecticidă să se găsească în aceleași proporții.

Se stropesc substraturile pe care ţînţarii obişnuiesc să se aşeze, şi stropirea se face în aşa fel încît pe substratul stropit, după evaporarea solventului sau a lichidului emulsionat, să rămînă o cantitate de substanţă pură de un gram pe metru pătrat (cînd e vorba de nitroxan) sau două grame cînd e vorba de D.D.T. Se stropesc deci pereţii inferiori şi exteriori ai caselor, streşinile caselor, pereţii grajdurilor şi ai coteţelor etc. Stropirea se face cu pompe de stropit de tipul Paff-Calimax. Efectul remanent al insecticidului depus pe aceste substraturi în cantitatea arătată mai sus va dura cîteva luni.

Toţi ţînţarii care se aşază în acest răstimp pe substraturile stropite sînt intoxicaţi şi mor. Se va recomanda să nu se văruiască pereţii după stropire.

De asemenea să nu se şteargă geamurile de slaba abureală care rămîne pe ele şi care e constituită tocmai de stratul fin de substanţă insecticidă.

Cum este vorba de substanţe toxice, se recomandă ca ustensilele de bucătărie, care din nebăgare de seamă au putut fi stropite, să fie bine spălate cu apă cu săpun şi frecate cu cenuşă. Se recomandă de asemenea atenţie asupra furajelor pentru nutreţul vitelor. Dacă au fost stropite, nu mai pot fi utilizate decît după două luni.

La noi în ţară, combaterea ţînţarilor prin insecticidele de contact s-a făcut pe o scară foarte întinsă şi a dat rezultate excelente în lupta împotriva paludismului.

Metode biologice. Un mijloc de protecţie împotriva ţînţarilor este acela de a interpune între locuinţele omeneşti (sate) şi focarele larvare, adăposturi de vite (grajduri) astfel ca ţînţarul, în zborul său de la baltă spre sat să fie oprit de această perdea vie, reprezentată de vitele din grajduri.

Această metodă se bazează pe preferinţa ce o au unele rase de anofeli de a se hrăni mai mult cu sîngele animalelor decît cu acel al omului.

2. FAMILIA PSICHODIDELOR

Din familia *Psichodidae* vom studia numai flebotomii, aceştia avînd un rol important în transmiterea parazitozelor umane. Ei se găsesc şi la noi în ţară în populaţii dese, îndeosebi în verile mai călduroase.

Flebotomii sînt insecte diptere, mici, zvelte, de o înfăţişare generală care aminteşte pe aceea a ţînţarilor, dar sînt mai mici cu mult decît aceştia.

Scanned with OKEN Scanner

Ei nu trec de 2 mm în lungime. Au o culoare galbenă-aurie și întreg corpul lor este acoperit de numeroși peri (fig. 166).

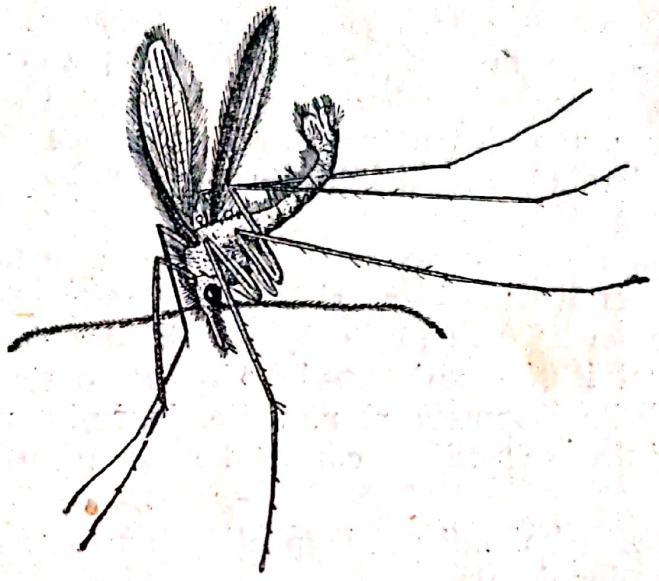


Fig. 166 — Phlebotomus papatasii

Capul prezintă doi ochi foarte mari, două antene lungi alcătuite fiecare din 16 articole și o trompă relativ scurtă, pe părțile căreia se văd palpii maxilari bine dezvoltați. La femelă trompa este constituită din șase piese, după tipul de înțepat și supt descris la culicide. La mascul trompa este lipsită de mandibule. Masculii se hrănesc cu nectarul florilor.

Toracele flebotomului este încă mai gheboșat decît acela al culicidelor. Pe el se inseră o pereche de aripi lungi, ascuțite la vîrf și acoperite cu numeroși peri. În stare de repaus, insecta ține aripile în sus, amintind în aceasta fluturii diurni. Îndărătul aripilor se găsește o pereche de balanțiere. Picioarele sînt lungi și subțiri. Ele se termină prin două unghii simple.

Abdomenul este format din 8 segmente și o armătură genitală terminală. Armătura genitală a masculului este formată dintr-o triplă pensă: o pensă superioară formată din două articole de fiecare parte, o pensă mijlocie din cîte un singur articol și una inferioară, iarăși din cîte un singur articol. Studiul amănunțit al acestei armături și în special poziția și numărul spinilor de pe cel de-al doilea articol al pensei superioare permit identificarea diverselor specii de flebotomi masculi. Femelele sînt cu mult mai greu de identificat și pentru a recunoaște speciile trebuie să recurgem (după cum a arătat profesorul Adler) la caractere interne,

Scanned with OKEN Scanner

în special existența și forma unor dinți în fundul cavității bucale și al faringelui, precum și forma particulară a unor anumite organe aparținînd aparatului reproducător.

Flebotomii sînt insecte crepusculare. Ziua stau ascunși în unghere întunecoase, după tablouri sau alte obiecte care le oferă un adăpost. Spre seară femelele atacă, fie omul, fie animalele și se hrănesc cu sînge. Înțepătura lor e dureroasă, dar durerea apare, nu imediat, ci ceva mai tîrziu, cînd insecta e gata să-și ia zborul. Zborul țînțarilor e de scurtă durată. Abia ridicați în aer se așază din nou într-o regiune foarte apropiată. Cel mai mic curent de aer îi deranjează și îi împiedică în zbor. Ei se depărtează în genere foarte puțin de locurile lor de naștere. De obicei se dezvoltă în locuri umede. Un loc foarte favorabil îl constituie clădirile dărîmate și părăsite, beciurile zidite și rău întreținute, printre cărămizile cărora insecta găsește umezeala necesară.

De asemenea flebotomii pot fi găsiți în număr mare și în vizuinile rozătoarelor de cîmp.

Ouăle sînt mici, ovoidale și cu desene caracteristice areolate. Din ou iese o larvă viermiformă, alcătuită din 12 segmente. Pe fața dorsală a ultimului segment se observă doi peri foarte lungi. După ce năpîrlește de trei ori, larva se transformă în nimfă. Cămașa larvară, cu perii terminali caracteristici, rămîne atîrnată de ultima porțiune a nimfei.

Durata evoluției e foarte neregulată. În genere stadiul larvar durează 20—30 de zile, iar stadiul nimfal 8—10 zile. Dar în condiții particulare, și în special cînd vremea se răcorește, această durată se poate prelungi mult.

Flebotomii se găsesc la noi în țară din mai pînă în septembrie, dar epoca în care sînt cei mai activi și frecvența lor e cea mai mare e reprezentată de lunile călduroase de vară, iulie și august. Au fost descrise la noi două specii: *Phlebotomus longiductus* și *Phlebotomus papatasii*.

Rolul patogen al flebotomilor este foarte important. Această insectă transmite leishmaniozele, cum ar fi de exemplu *leishmanioza splenică infantilă,* de care s-a vorbit la capitolul protozoologiei.

Specia *Phlebotomus papatasii* poate transmite și o boală mai ușoară: *febra de trei zile* sau *febra papataci,* după numele speciei transmițătoare. Apariția ei sub formă epidemică în anumite regiuni poate produce tulburări ale muncii, întrucît imobilizează la pat, fie chiar și pe o durată de 3—4 zile, un număr mare de

Scanned with OKEN Scanner

indivizi şi imprimă apoi organismului o stare de astenie şi epuizare, care se prelungeşte încă multă vreme.

Boala are un început brusc, cu dureri foarte mari de cap, dureri oculare, conjunctivele injectate, faţa congestionată. În plus, o agitaţie nervoasă puternică, uneori delir, alteori stupoare. Temperatura se urcă la 39—40°. Accesul e din ce în ce mai slab şi trece a treia zi. Flebotomul se infectează sugînd sîngele bolnavului în prima zi de boală. El devine curînd infecţios şi transmite infecţia prin intermediul larvelor sale şi generaţiei următoare de flebotomi adulţi.

Înţepătura flebotomului poate cauza şi o iritaţie locală, datorită toxicităţii salivei. Se produce în locul înţepăturii o ridicătură (papulă) care se întovărăşeşte de o mîncărime puternică. Cînd înţepăturile sînt numeroase, aceste papule, apropiate una de alta, dau aparenţa unei boli de piele, ce se complică încă prin infecţia secundară datorită scărpinării. Regiunile cele mai frecvent atacate de insectă sînt mîinile şi faţa. Această dermatoză (afecţiune a pielii) se cunoaşte sub numele de *harara*.

Lupta împotriva flebotomilor este foarte grea. Poloagele care ne apără de ţînţari nu pot fi utilizate, deoarece micimea flebotomului îi permite să pătrundă prin ochiurile cele mai fine.

Substanţele insecticide D.D.T. şi gamexan, întrebuinţate în acelaşi fel ca şi pentru combaterea ţînţarilor, dar răspîndite în jurul locurilor lor de dezvoltare: pivniţe, ziduri ruinate, latrine etc. au dat rezultate bune.

3. FAMILIA SIMULIDELOR

Simulidele sînt insecte diptere mici de 3 mm, cu corpul scurt şi gros, asemănător cu acela al unei muscide şi cu aripile relativ late. Au o culoare negricioasă.

Capul prezintă: doi ochi mari compuşi, două antene de formă cilindro-conică formate fiecare din 11 articole scurte şi groase. Prezintă de asemenea o trompă scurtă, pe părţile căreia se văd palpii maxilari bine dezvoltaţi. Trompa este alcătuită după tipul cu şase piese adaptate pentru înţepat şi supt descris mai sus. Numai femela este hematofagă; masculii se hrănesc cu sucuri vegetale, cu nectarul florilor (fig. 167).

Toracele, foarte gheboşat, prezintă pe faţa dorsală o pereche de aripi late şi lungi, care le dau posibilitatea de zbor la distanţe mari. Îndărătul aripilor se găseşte, ca la toate dipterele, o pe-

Scanned with OKEN Scanner

reche de balanţiere. Picioarele simulidelor sînt relativ scurte şi groase. Ele sînt terminate cu cîte două gheare simple.

Abdomenul este scurt şi gros, contribuind şi el a da simulidului o aparenţă de muscid (fig. 168).

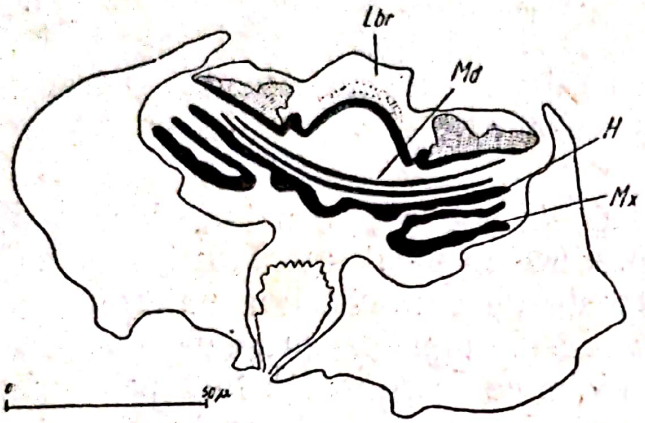


Fig. 167. — Secţiune transversală prin trompa unei femele de simulium
Lbr — labrul epifar; *Op* — hipofaringe; *Mx* — maxile

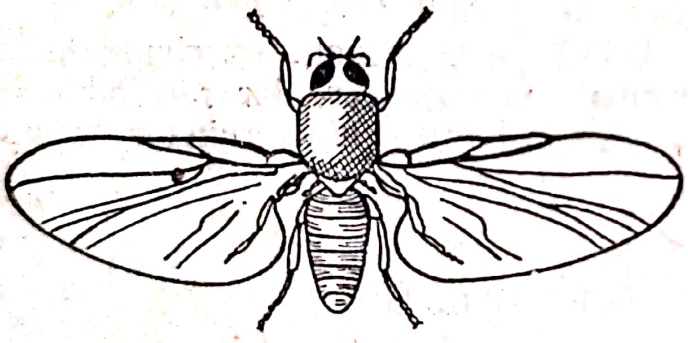


Fig. 168. — *Simulium reptans.* Femela

Simulidele se dezvoltă în apele repezi şi bine aerate, aşa cum sînt în genere apele din regiunile muntoase. Femelele depun ouăle, care au o formă triunghiulară cu unghiurile rotunjite, pe pietrele sau pe frunzele plantelor acvatice. Aceste ouă sînt aglutinate într-o substanţă cleioasă galbenă-ruginie. Din ou iese o larvă prevăzută la extremitatea posterioară cu un disc adeziv, cu care se fixează pe suportul pe care se găseşte (pietre sau frunze). La extremitatea anterioară a larvei se găseşte gura, înconjurată de două buchete de filamente, care prin continua lor mişcare aduc particule alimentare în orificiul bucal.

Nimfa are forma unui cornet lipit de pietre sau de frunze şi deschis la partea anterioară, prin care ies afară două grupe de filamente respiratoare (fig. 169).

Simulidele sînt insecte diurne, adică zboară şi atacă în timpul zilei. La noi în ţară, în special în raioanele Mehedinţi, Gorj şi parte din Vîlcea trăieşte specia *Simulium columbascenze* sau *musca columbacă*. Poporul o numeşte încă şi musca rea, musca veninoasă sau musca năpraznică. Această specie, în anumiţi ani, se dezvoltă în număr mai mare. De obicei, se strîng în roiuri mari şi migrează în regiunile învecinate, atacînd în drum vitele pe care le întîlnesc în cale. Roiurile ajung uneori în regiuni

destul de îndepărtate de punctul de plecare. Așa, în anul 1923, ele au apărut în Muntenia pînă în regiunea Dîmboviței și în Ardeal, pînă în Bihor. Animalele cele mai atacate sînt bovinele. Pot fi atacate însă și oile, porcii, cîinii și chiar omul.

Înțepătura lor e foarte dureroasă, iar toxina foarte puternică pe care o conține saliva lor poate provoca tulburări locale și

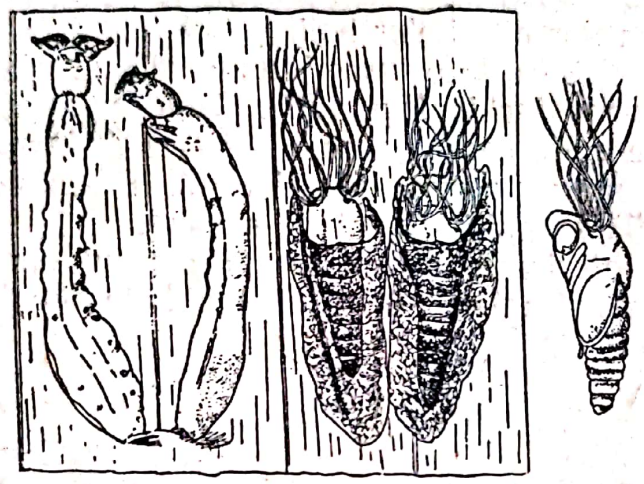


Fig. 169. — Larvă și nimfă de *Simulium*

generale din cele mai serioase. Cele mai atacate regiuni ale corpului sînt: gura, nasul, ochii, urechile, pîntecele și regiunea organelor genitale. În locurile înțepate, apar ridicături (papule) însoțite de o puternică mîncărime. Cînd numărul insectelor care atacă dintr-o dată este mare, vitele atacate mor sau se îmbolnăvesc grav. Unele insecte pătrund în fosele nazale și produc o iritație a mucoasei respiratorii și chiar asfixia animalelor.

Pagubele cauzate de aceste insecte pot fi considerabile. Așa, spre exemplu, numărul vitelor ucise în anul 1923 în țara noastră se ridica la 15 000.

Combaterea simulidelor este foarte dificilă. Cum ele atacă ziua, țăranii scot vitele la pășune spre seară, sau în zori, iar atunci cînd trebuie să le scoată ziua le protejează cu focuri mari pe care le aprind împrejurul lor pentru a îndepărta insectele prin fumul produs. De asemenea, ei aprind focuri și în preajma grajdurilor.

Curățirea plantelor din apele curgătoare va aduce distrugerea unei mari cantități de larve și de nimfe.

Scanned with OKEN Scanner

În familia Muscidelor se cuprind muștele obișnuite. Ele se împart în două grupe, după cum au aparatul bucal conformat numai pentru supt sau pentru înțepat și supt.

1. Aparatul bucal adaptat pentru supt: subfamilia *Muscinae*;
2. Aparatul bucal adaptat pentru înțepat și supt: subfamilia *Stomoxinae*.

Din subfamilia *Muscinae* vom descrie numai *Musca domestică*, vectoare a agenților diferitelor boli.

Musca domestică este o insectă de 6—8 mm lungime. Culoarea ei este cenușiu închis (fig. 170). Capul este legat de torace printr-un gît subțire, care-i permite mișcări de semirotație. Prezintă doi ochi mari cu dispoziție diferită, și anume: mai îndepărtați la femelă și mai apropiați la mascul.

În partea anterioară a capului, în dreptul spațiului dintre ochi se găsesc două antene, fiecare formată din cîte două articole.

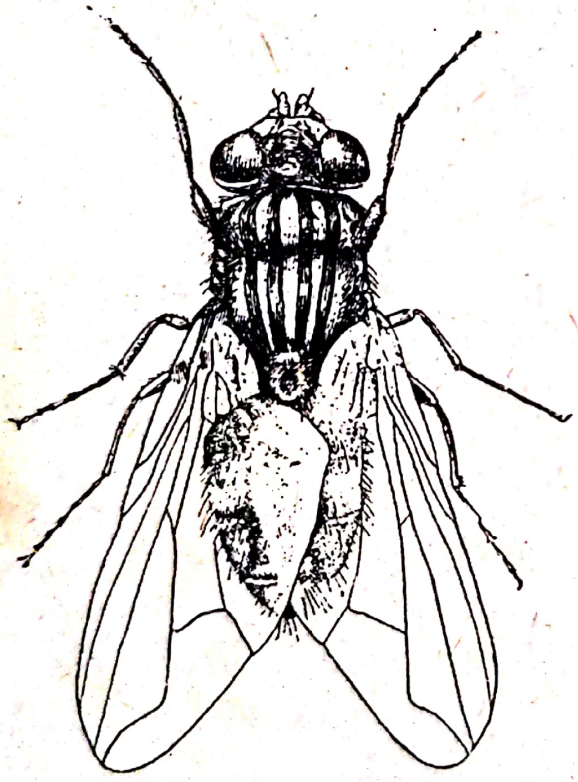


Fig. 170. — Musca domestică, adultul

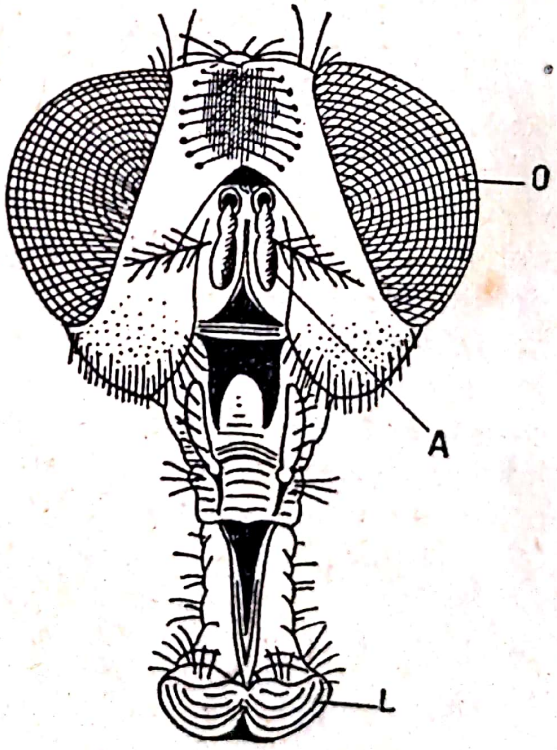


Fig. 171. — Musca domestică, cap

În partea anterioară și inferioară se găsește trompa, care este moale și retractilă. În timp de repaus insecta o ține strînsă; cînd suge o întinde în direcție verticală în așa fel încît partea terminală a trompei, care este prevăzută cu două labele, să se aplice pe lichidul sau suportul de pe care suge (fig. 171).

Trompa este formată dintr-o buză inferioară — labium — care ne apare ca un tub cărnos. Canalul alimentar propriu-zis este alcătuit din labrum în partea superioară și din labium în partea inferioară. Cele două labele ale labiului sînt străbătute de numeroase canalicule paralele, care confluează în două canale mai mari. Acestea din urmă se deschid în interiorul tubului trompei. Pereții canaliculelor comunică cu exteriorul pe o bună parte, din lungimea lor, prin numeroase orificii foarte mici. Cînd o muscă vrea să se hrănească pe o bucățică de zahăr, ea începe prin a aplica pe zahăr trompa, prin care varsă puțină salivă și un lichid regurgitat din tubul digestiv. Acesta dizolvă suprafața solidă, care nu ar putea fi ingerată ca atare. Substanța dizolvată este acum introdusă prin micile orificii ale canaliculelor labelelor, care sînt strîns aplicate pe bucățica de zahăr. Din canalicule hrana ajunge în canalul trompei și de aici în canalul alimentar propriu-zis, în faringe, esofag și stomac. Cu alte cuvinte, musca filtrează prin găurelele mici ale canaliculelor lichidul pe care-l suge. De aceea aceste canalicule poartă și numele de *aparatul de filtrare al trompei*. Tot așa ca și pe zahăr, musca poate dizolva, datorită salivei, multe substanțe solide cu care se hrănește (fig. 172).

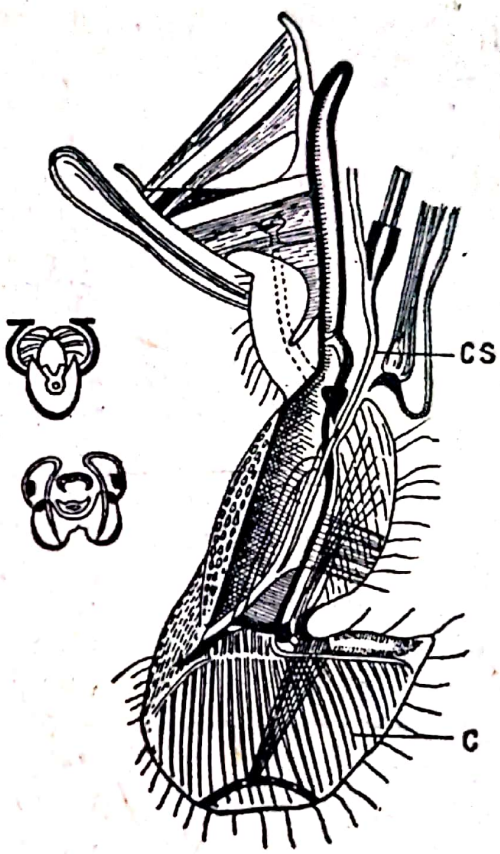


Fig. 172. — Secțiune longitudinală în trompa de *Musca domestica*

C — canaliculele labelelor; *CS* — conduct salivar; în partea stîngă, secțiuni transversale în aceeași trompă la nivelurile respective (desemnate de o scară mai mică)

Uneori musca poate să se hrănească și cu particule solide mai mari. Profesorul Leon a arătat încă de mult că ea poate ingera uneori ouă de botriocefal, a căror mărime este de 70 microni. În acest caz musca nu se mai servește de aparatul filtrant, ci suge hrana direct prin extremitatea terminală a trompei, prin spațiul dintre cele două labele.

Toracele prezintă pe fața dorsală patru linii negre paralele,

dispuse longitudinal. Mezotoracele prezintă o pereche de aripi membranoase, iar metatoracele o pereche de balanţiere. Picioarele sînt prevăzute cu nişte periuţe adezive, care-i permit a se menţine în orice poziţie pe suprafeţele verticale lucioase, spre exemplu pe geamurile locuinţelor.

Abdomenul este format din mai multe articole, dintre care sînt vizibile numai patru. Ultimele articole la femelă sînt modificate în forma unui tub retractil, destinat depunerii ouălor (oviscapt).

Evoluţie. Femela ouă în mai multe rînduri cîte 100—150 de ouă pe care le depune, în genere, pe substanţe organice în descompunere, excremente animale şi în special bălegar. Oul este alungit, uşor recurbat, albicios, de o mărime de aproximativ 1 mm. In lungul său prezintă două linii longitudinale foarte fine (fig. 173). Larva iese din ouă cam în 12—24 de ore (în raport cu temperatura), este viermiformă, cilindro-conică. Este foarte vioaie şi pătrunde activ în substratul pe care se găseşte, săpîndu-şi nenumărate tuneluri. Ea creşte necontenit, năpîrleşte de două ori şi ajunge, după aproximativ o săptămînă, la o mărime de 10—12 mm. Este alcătuită din 12 segmente bine vizibile; pe segmentul al doilea prezintă o pereche de stigmate respiratorii. O a doua pereche de stigmate se găseşte la partea posterioară a celui din urmă segment. Forma particulară a acestor stigmate este folosită în identificarea larvelor de muscide.

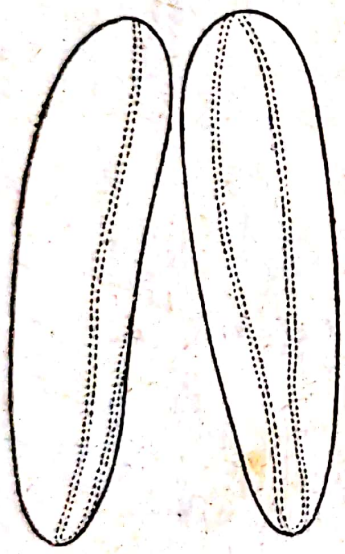


Fig. 173. — Ou de muscă

Cînd a ajuns la capătul evoluţiei sale, larva îşi caută un loc mai uscat, îşi goleşte canalul alimentar şi se transformă în pupă. In acest scop, partea anterioară ascuţită a corpului se retractă, larva se scurtează şi ia o înfăţişare cilindrică. Acum năpîrleşte, adică se separă de cuticula ei, care rămîne împrejur, constituind peretele pupei. Organizaţia veche se schimbă complet şi se transformă în interiorul învelişului pupal, apărînd astfel insecta adultă. Culoarea gălbuie a pupei se închide treptat pînă aproape de negru şi forma generală este aceea a unui polobocel de o mărime de 6—8 mm. După 5—7 zile sau şi mai mult (în raport cu temperatura), din pupă iese insecta adultă. Cu cît temperatura este mai ridicată cu atît evoluţia se face mai repede. În cursul ace-

leiaşi veri se formează mai multe generaţii. Cum fiecare muscă a fiecărei generaţii poate da un număr de 500—600 de ouă, se explică numărul imens de muşte care atacă gospodăriile, mai ales în verile călduroase (fig. 174).

Musca se hrăneşte cu substanţe lichide sau substanţe organice uscate, pe care are putinţa să le lichefieze. Dacă am făcut imprudenţa de a lăsa pe masa de lucru un preparat de sînge întins, de exemplu o lamă de sînge destinată căutării parazitului malariei, e de necrezut cu cîtă iuţeală musca îl va deteriora aşezîndu-se cu trompa pe diversele porţiuni ale lamei, lichefiind şi ingerînd sîngele şi lăsînd în loc pete clare, rotunde. Musca are şi obiceiul de a regurgita, de a vomita o parte din substanţele ingerate şi aceste regurgitaţii constituie majoritatea petelor lăsate de muscă pe obiectele pe care se aşază. Regurgitaţia măreşte şi mai mult rolul patogen al muştelor.

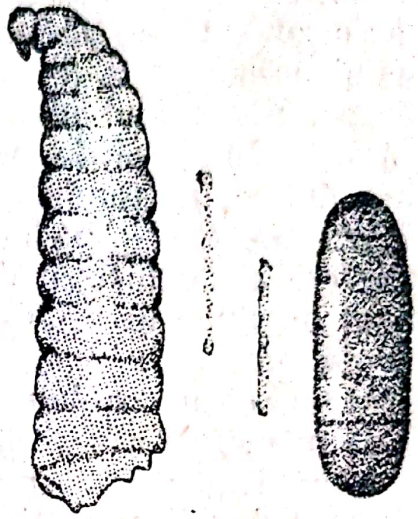


Fig. 174. — Larvă şi nimfă de muscă

Rol patogen. În adevăr, prin faptul că muştele se hrănesc pe orice produse, cît de infecte materii fecale provenind de la bolnavi de dizenterie sau febră tifoidă, spută provenită de la bolnavi tuberculoşi etc., ele pot să transporte nu numai pe corpul lor, dar şi în stomacul lor, nenumăraţi germeni patogeni. Dacă ulterior se aşază pe substanţe destinate alimentaţiei noastre, ele vor infecta alimentele, atît direct, prin picioarele lor, cît şi prin regurgitare şi prin fecalele lor. Dacă mai adăugăm şi faptul că se pot îneca în vasul cu mîncare, cum se întîmplă adesea, înţelegem ce mulţime de microbi sînt capabile muştele să depună pe alimentele noastre.

S-au făcut cercetări speciale în privinţa bacilului tuberculos, culegîndu-se muşte din interiorul unui spital de tuberculoşi şi examinîndu-se cu atenţie regurgitaţiile si fecalele lor. Cercetările microscopice au arătat numeroşi bacili. Cum microbul tuberculos rezistă la uscăciune, chiar muştele moarte şi uscate continuă să rămînă un depozit de microbi periculoşi.

Aceleaşi rezultate le-au avut şi cercetările asupra febrei tifoide şi a dizenteriei. Musca poate transmite de asemenea: holera, trahomul, oftalmia purulentă a ţărilor calde şi multe alte boli microbiene.

Scanned with OKEN Scanner

Musca poate transmite în mod accidental și chisturi de protozoare intestinale, entamiba, balantidium, precum și ouă de helminți, după cum a dovedit profesorul Leon la Iași.

Cum musca este o bună zburătoare, diverse alte ființe mici o utilizează ca mijloc de transport la distanțe mari. Se descriu astfel cazuri în care păduchi agățați de muște au fost transportați în felul acesta de la un individ la altul. Musca poate deci servi la transportarea unui alt parazit, destul de periculos prin el însuși.

Miaza. În afară de rolul de transportor de infecții, pe care îl are musca în stare adultă, această insectă poate juca un rol patogen uneori și prin larvele sale, care în loc de a se dezvolta în materiile organice în descompunere, se pot dezvolta în organismul omului sau al animalelor, dînd boala cunoscută sub numele de *miază.*

Nu numai musca domestică, ci și multe alte specii de muscide pot da miaze. În cazuri de miază au fost găsite în special, afară de speciile genului „musca", specii ale genului „sarcofaga" (musca cadavrelor) și ale genului „lucilia" (musca verde). S-au semnalat de asemenea numeroase cazuri de miază cauzate de larvele unei muște cenușii mari și foarte frumoasă, *Wolfartia magnifica.*

Cea mai obișnuită miază este aceea a rănilor. Alteori ea se produce în cavitățile naturale ale corpului. Astfel, există o miază auriculară (în ureche); o miază uretnală (în uretră) etc. Anumite abcese de măsele se pot complica cu prezența în ele a larvelor de muscă. Poporul are obiceiul de a le trata cu abur de fiertură de măselariță (de aici vine și numele pe care poporul îl dă acestei plante).

Există și o miază intestinală, în care larvele înghițite întîmplător pot întîrzia un timp în intestin și produc acolo fenomene asemănătoare cu acelea ale unei helmintiaze, dar mult mai grave.

Așa s-au citat cazuri de miază gastro-intestinală datorite larvelor de *Piophila casei.* Aceasta este o muscidă ale cărei larve se dezvoltă în brînza care fermentează. Larvele de *Piophila* sînt ușor de recunoscut, prin felul lor de a se deplasa. Ele se arcuiesc și sar la distanțe relativ mari. Larvele aflate în brînză pot fi ingerate o dată cu aceasta și pătrunzînd în tubul digestiv pot da tulburări gastro-intestinale foarte grave (fig. 175).

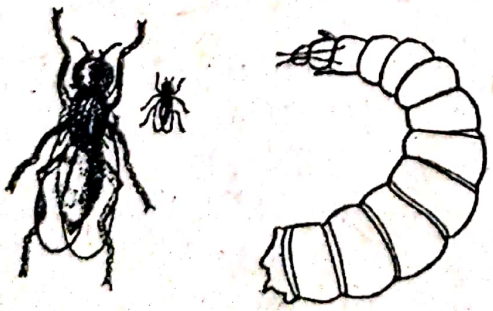


Fig. 175. — Piophila casei.
In stînga: musca mărită și alături, în mărime naturală.
In dreapta: larva

Scanned with OKEN Scanner

Puricele este un ectoparazit care descinde din insecte diptere. Face parte din familia pulicidelor. Are o mărime de 3—4 mm. Femela este mai mare, masculul mai mic. Adaptarea parazitară a adus modificări mari corpului lui. Aripile s-au pierdut. Corpul s-a turtit lateral şi picioarele, mai ales perechea a doua şi a treia, s-au alungit considerabil, dîndu-i putinţa să sară la înălţimi relativ mari (fig. 176), de 10 ori înălţimea corpului său.

Capul, mic, prezintă o pereche de ochi mici, rudimentari. Mai prezintă două antene scurte, ascunse în nişte şanţuri pe laturile capului. În partea anterioară şi inferioară, capul prezintă o trompă, constituită după tipul de înţepat şi supt şi alcătuită numai din cinci piese (trompă pentachetă); un labru, două mandibule şi două maxile. Labrul şi mandibulele, alăturîndu-se, formează două canale, dintre care prin cel superior este supt sîngele, iar prin cel inferior se scurge saliva în plagă. Maxilele prezintă palpi maxilari formaţi din cîte patru articole (fig. 177). Hipofaringele dispare.

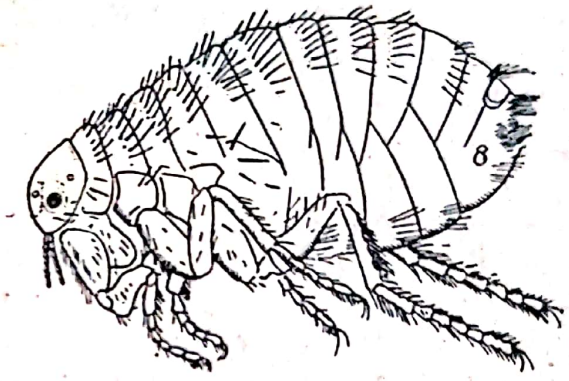


Fig. 176. — Pulex irritans

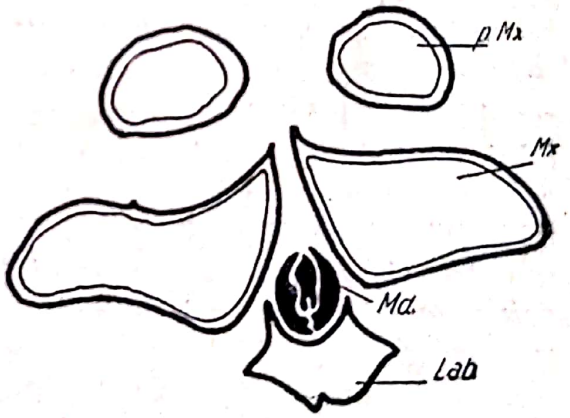


Fig. 177. — Secţiune prin trompa de purice
Lab — labiul; *Md* — mandibule; *Mx* — maxile; *Pmx* — palp maxilar

Toracele este alcătuit din trei piese distincte: protorace, mezotorace şi metatorace.

Abdomenul este alcătuit din 9 articole. În momentul cînd puricele suge, abdomenul se destinde, mărindu-se foarte mult.

Evoluţia. Puricii prezintă o metamorfoză completă, adică larva şi nimfa se deosebesc foarte mult de forma adultă.

Ei depun ouă, de culoare albicioasă şi de formă ovoidă, care sînt împrăştiate în jurul lor şi cad pe pămînt (în vizuinile animalelor) sau printre crăpăturile duşumelii camerelor locuite de om. Au o mărime cam de trei sferturi de milimetru.

Scanned with OKEN Scanner

Din ouă iese după cîteva zile (4—6) o larvă viermiformă, lungă, subțire și foarte păroasă, alcătuită din 13 segmente. Are un aparat bucal de mestecat și se hrănește cu diverse particule minuscule, în special cu dejecțiile părinților săi (fig. 178).

In adevăr, la puricii adulți, care sînt foarte lacomi, sîngele se păstrează puțin în stomac. El este mai repede eliminat sub formă de dejecții, pentru ca, în locul său, să fie introdus altul,

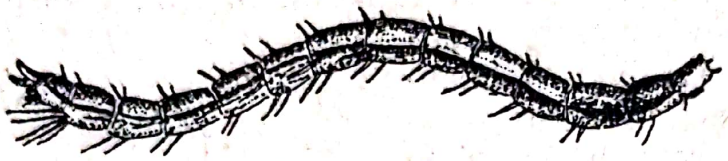


Fig. 178. — Larvă de purice

proaspăt. Din această cauză, sîngele nu a avut timpul să fie complet digerat și, eliminîndu-se ca atare, posedă încă suficiente calități nutritive pentru a servi la hrănirea larvelor. După cîtva timp larva își va fabrica un cocon, înăuntrul căruia năpîrlește și se transformă în nimfă. Din nimfă va ieși insecta adultă. La puricele omului, evoluția larvei pînă la nimfă ține cam 12 zile și a nimfei pînă la adult alte 12 zile. Cînd temperatura este scăzută, evoluția durează mai mult.

Biologie. Puricele adult se hrănește cu sînge, pe care și-l procură pe socoteala diverselor mamifere. El nu trăiește izolat de gazda sa, în felul ploșniței, nici veșnic în contact cu gazda, în felul păduchelui. El trăiește o bună parte din timp pe gazda pe care se hrănește, dar poate tot așa de bine s-o părăsească și să trăiască cîteva timp liber, pe dușumea, în fundul vizuinilor animalelor și oriunde se dezvoltă larvele lui. Zicem că puricii sînt *ectoparaziți temporari*. Speciile de purici sînt legate de anumite gazde, adică există o specie a omului, alta a cîinelui, alta a guzganului. Dar acest lucru nu înseamnă că puricele omului nu va fi capabil să se hrănească și pe cîine, și că puricele guzganului nu poate trăi și pe om sau pe alte animale. De aceea zicem că puricele are o *specificitate relativă*.

Înțepătura puricelui produce o mîncărime foarte puternică, întovărășită de o mică papulă și de o congestie locală, datorite toxinelor salivei. Ca specii de purici mai importante vom cita două: puricele omului numit *Pulex irritans*, și puricele guzganului, numit *Xenopsilla cheopis* (fig. 179).

Rolul patogen. Puricele poate transmite omului una dintre cele mai grave boli: ciuma bubonică. Este o boală datorită unui

microb. Înainte de a fi atacat omul, microbii ciumei atacă șobolanii, care se îmbolnăvesc și mor. *Xenopsilla cheopis* se infectează pe șobolanii bolnavi, multiplică microbul în stomacul său și îl transmite prin înțepătură unui alt șobolan. Rezultă o epidemie de ciumă a șobolanilor, epidemie care totdeauna o precede pe aceea de ciumă umană. Faptul acesta a fost observat din antichitate și se găsește menționat în cele mai vechi scrieri. În ajunul izbucnirii epidemiilor de ciumă se semnalează totdeauna un număr mare de șobolani găsiți morți în mijlocul aglomerațiilor umane.

Fig. 179. — Xenopsilla cheopis, mascul

Or, este lucru știut că ectoparaziții își părăsesc gazdele cînd acestea au încetat din viață. Cu atît mai mult o vor face puricii, care nu sînt decît paraziți temporari. Dar, din nenorocire, *Xenopsilla cheopis* poate foarte bine suge și pe om și o face cu atît mai mult cu cît ciuma a diminuat simțitor numărul șobolanilor. În felul acesta, ciuma trece de la șobolan la om.

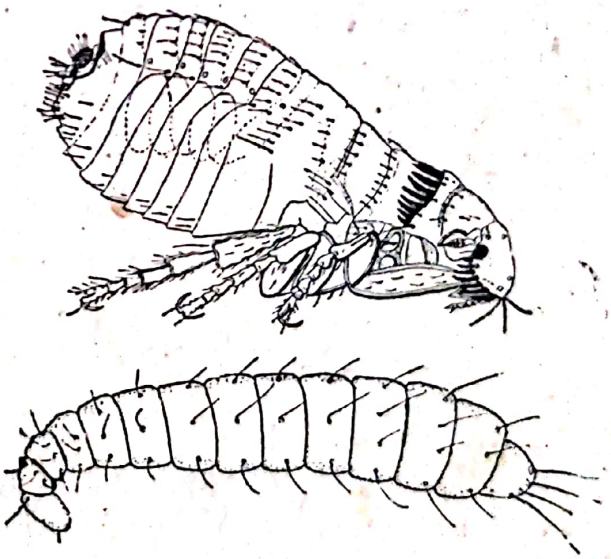


Fig. 180. — Ctenocephalus canis (sus); *Ctenocephalus,* larvă (jos)

Puricele de șobolan poate transmite de la guzgan la om încă o boală, în afară de ciumă, și anume: tifosul exantematic murin, care este o varietate mai puțin gravă de tifos exantematic.

C. ORDINUL HEMIPTERELOR

Dintre hemiptere vom studia familia cimicidelor.

Ploşniţa de pat *(Cimex lectularius)* face parte din famila cimicidelor. Este o insectă panazită ce caracterizează locuinţele neîngrijite. Se găseşte răspîndită pe toată suprafaţa globului. Corpul său este turtit dorso-ventral, ceea ce îi permite să se ascundă în crăpăturile cele mai strîmte ale lemnăriei şi ale zidului. Are o formă ovalară şi o culoare brună-roşiatică. Măsoară în lungime 5—6 mm pe o lăţime de 3—4 mm.

Ca orice insectă, este alcătuită din trei porţiuni: cap, torace şi abdomen (fig. 181).

Capul prezintă doi ochi mici, proeminenţi, două antene formate fiecare din cîte 4 articole şi o trompă tetrachetă, alcătuită numai din 4 stilete, şi anume: două maxile şi două mandibule.

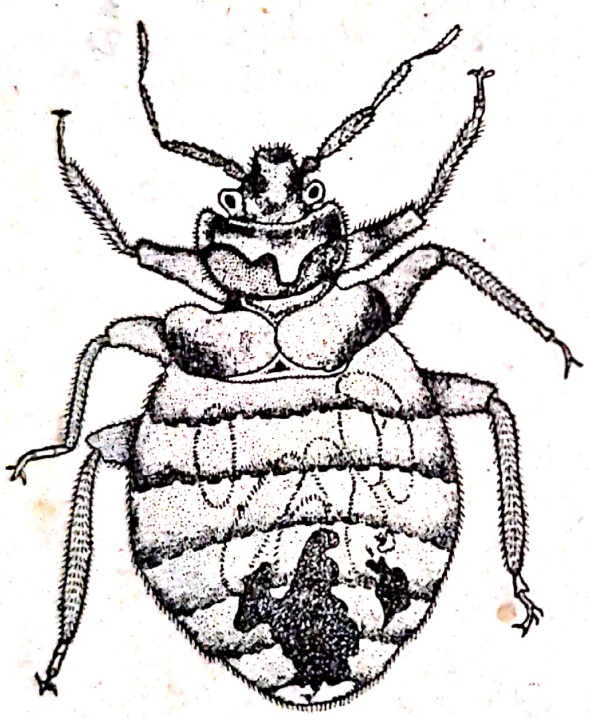


Fig. 181. — Cimex lectularius

Trompa aceasta reprezintă o modificare simplificată a tipurilor de trompă studiate mai înainte. Labrum s-a atrofiat şi nu mai poate lua parte la alcătuirea canalului alimentar. Hipofaringele, care în trompa cu 6 piese purta canalul salivar, a dispărut şi nu rămîn în trompa ploşniţei decît piesele perechi, adică cele două mandibule (situate mai înăuntru) şi cele două maxile situate în afara acestora. Mandibulele alcătuiesc, prin alăturarea lor, două canale: un canal superior, canalul alimentar prin care este introdus sîngele, şi un canal inferior, reprezentînd canalul prin care saliva este inoculată în plagă (fig. 182). Atît mandibulele cît şi maxilele prezintă la vîrf dinţături fine, cu ajutorul cărora ferestruiesc pielea în actul înţepării.

Labiul alcătuieşte ca o teacă, în care stiletele înţepătoare se găsesc adăpostite în stare de repaus. În mod obişnuit, ploşniţa ţine trompa îndoită pe faţa ventrală, unde ajunge pînă la prima

porțiune a toracelui. Cînd vrea să se hrănească, trompa e adusă în poziție verticală.

Toracele prezintă pe bordul anterior al primului segment o scobitură și pe laturile aceluiași segment două aripioare laterale, care proemină înainte, așa încît capul face impresia de a fi afundat în torace. Viața parazitară a determinat pierderea aripilor. La ploșnița de pat, aripile membranoase au dispărut complet, iar din semielitre n-au mai rămas decît niște resturi mici, de nerecunoscut, așezate pe fața superioară a mezotoracelui.

La alte hemiptere parazite, ca spre exemplu la *Rodnius*, transmițătorul tripanosomei cruzi, cele două perechi de aripi se păstrează și insecta poate să zboare.

Abdomenul este format din 8 articole. La femelă este rotunjit în partea posterioară, iar la mascul este alungit și prevăzut cu un spicul îndoit la vîrf (organul de reproducere).

Ploșnița depune din primăvară pînă în toamnă, o dată la două luni, cîte 40—50 de *ouă*. Oul este de culoare albicioasă, de o mărime de aproape 1 mm și de formă ovulară, puțin încovoiată spre una din extremități, unde posedă un căpăcel (fig. 183).

Cam după o săptămînă iese din ou o *larvă* asemănătoare cu părinții, de care se deosebește prin mărime și lipsa organelor de reproducție. Aceasta năpîrlește de mai multe ori și după a cincea năpîrlire se transformă în *adult*.

Așadar este vorba de o metamorfoză incompletă, în care larva seamănă cu adultul. Durata întregii metamorfoze este legată de condițiile de viață. Cu cît va avea hrană mai abundentă și temperatura va fi mai ridicată, cu atît se va efectua mai repede. În mod obișnuit evoluția durează între 7 și 11 săptămîni.

Ploșnița este un parazit nocturn. Ziua stă ascunsă în crăpături, iar spre seară, cînd se întunecă, și în special noaptea, iese din ascunzișuri și atacă omul sau animalele pentru a se hrăni.

Ploșnița poate suporta foamea vreme îndelungată. Se citează cazuri în care, în mod experimental, o ploșniță a putut trăi mai bine de un an fără a fi hrănită. Este atrasă cu predilecție de sîngele uman; dar în lipsa lui poate să se hrănească și pe animalele domestice: cîini, pisici, guzgani, șoareci etc. Poate fi găsită și în cotețele de găini și în cuiburile de porumbei. Ba încă, în lipsa ființelor cu sînge cald, se poate hrăni și pe animale cu sînge rece, ca batracieni și reptile, iar în lipsa altor posibilități de hrană, ploșnițele se pot ataca una pe alta.

Scanned with OKEN Scanner

Înțepătura de ploșniță, la început nedureroasă, devine repede locul unei dureri vii și al unei mîncărimi puternice. Se formează o ușoară ridicătură (papulă), înconjurată de o zonă de congestie. Scărpinarea produce o intensificare a fenomenelor de mîncărime și congestie. Aceste fenomene sînt datorite infimei cantități de salivă pe care ploșnița a inoculat-o în plagă.

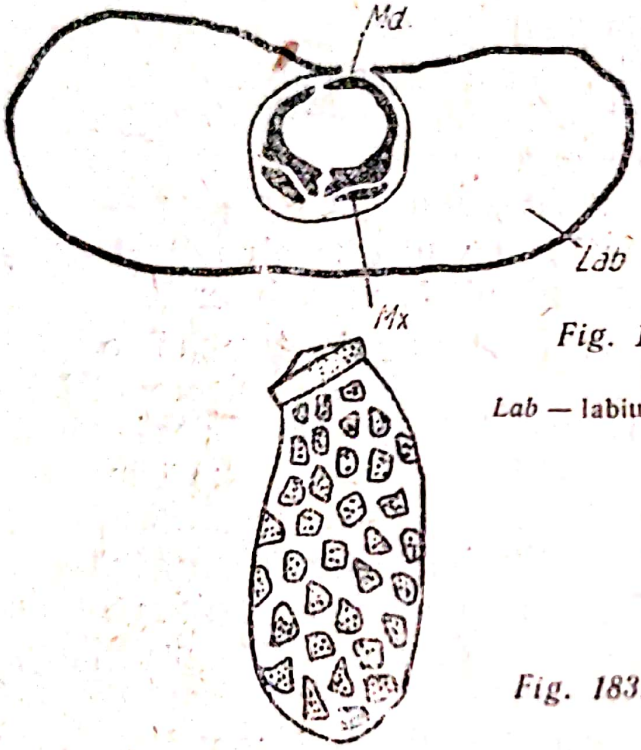


Fig. 182. (Sus). — Secțiune prin trompa de ploșniță
Lab — labiul; *Md* — mandibule; *Mx* — maxile

Fig. 183. — *Cimex lectularius.* Ouă

Este de remarcat faptul că indivizii care sînt deseori înțepați de ploșniță se obișnuiesc cu toxinele salivei lor și nu mai reacționează decît din ce în ce mai puțin sau de loc. Ei nici nu mai au impresia că sînt înțepați de ploșnițe.

La persoanele sensibile se recomandă să se aplice pe locul înțepăturii comprese cu oțet sau cu amoniac diluat pentru a calma iritația locală.

Rolul patogen. Ploșnița poate transmite mai multe boli, dar niciodată în mod specific, în felul gazdelor intermediare adevărate, ci întîmplător. Astfel, Tiktin a dovedit că ea poate păstra mai multă vreme în corpul său spirochetele febrei recurente și că ar avea deci posibilitatea, în acest timp, să le-o transmită dacă este strivită. Dar transmiterea epidemiei de febră recurentă se face în condițiile naturale, nu prin ploșniță, ci prin păduche, la care spirochetele se înmulțesc în mod specific și se transmit și la formele lor larvare prin ouă.

D. ORDINUL ANOPLURELOR

Acest ordin cuprinde insecte lipsite de aripi, turtite dorso-ventral, cu metamorfoză incompletă și cu aparat bucal de înțepat și supt. Din acest ordin vom studia familia pediculidelor cu două genuri: genul *Pediculus* și genul *Phtirius*.

Genul Pediculus. În acest gen există, ca paraziți ai omului, două varietăți: *Pediculus vestimenti* (fig. 184) sau păduchele de

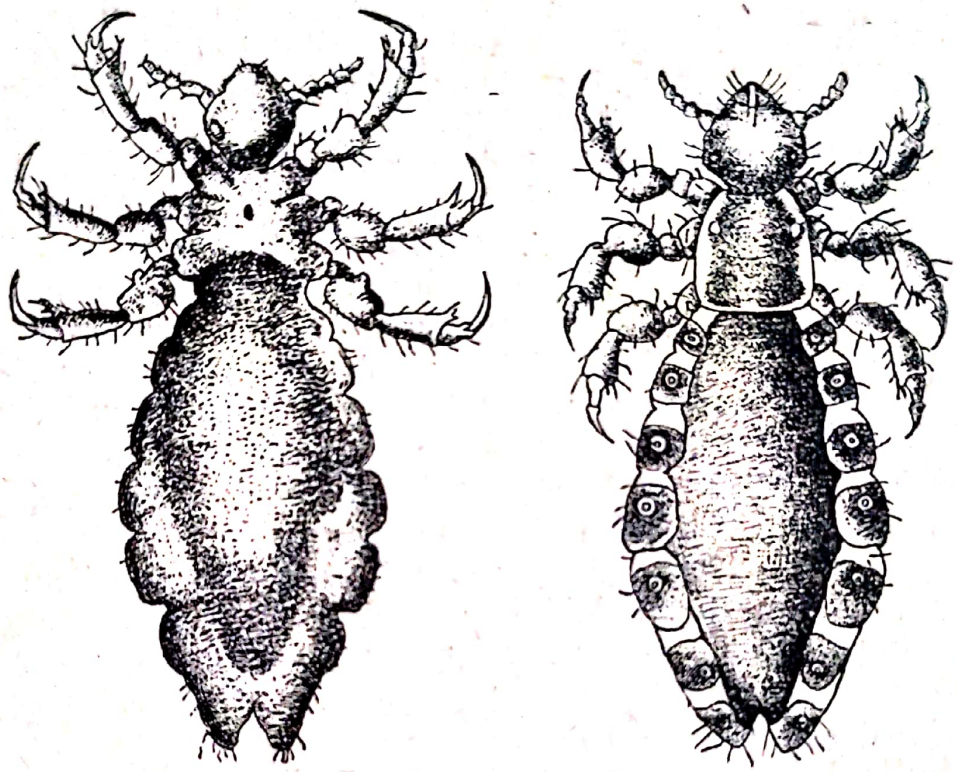


Fig. 184. — Pediculus vestimenti *A* — mascul; *B* — femelă

corp, și *Pediculus capitis,* sau păduchele de cap. Unii cercetători consideră cele două varietăți ca specii deosebite, bazîndu-se pe o sumă de caractere morfologice de minimă importanță. Alții le consideră ca simple varietăți ale unei specii unice pe care o denumesc *Pediculus humanus.*

Principala deosebire dintre cele două varietăți o constituie felul de viață, și anume locul în care parazitează. *Pediculus capitis* se localizează pe părul capului și își depune ouăle pe firele de păr, pe cînd *Pediculus vestimenti* trăiește pe rufărie și trece la suprafața corpului cînd se hrănește.

O a doua deosebire biologică o constituie tendința lor migratorie. *Pedicului capitis* e mult mai staționar. *Pediculus vesti-*

menti este foarte migrator și prin aceasta joacă un rol mai activ în transmiterea diverselor boli.

Morfologie. Păduchele este turtit dorso-ventral. Masculul este mai mic și măsoară în genere cam 1,7 mm, femela este mai mare și măsoară 2,7 mm lungime. Lățimea lor e de 1—1,1 mm. Capul prezintă doi ochi mici, două antene dispuse oblic și alcătuite din cîte 5 articole la adult și numai 3 la larvă, și o trompă conformată pentru înțepat și supt, pe care în stare de repaus o ține retractată în interiorul capului.

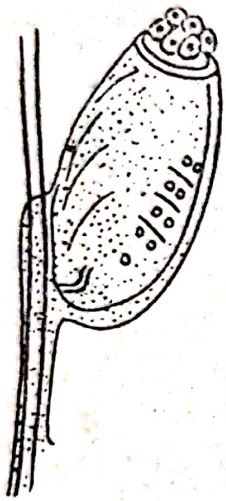


Fig. 185. — Pediculus vestimenti. Ouă

Toracele este alcătuit dintr-o piesă unică în care sînt contopite cele trei segmente: protoracele, mezotoracele și metatoracele. Nu are aripi. Pe fața ventrală a toracelui se găsesc trei perechi de picioare, fiecare alcătuit din următoarele piese: coxa, trohanter, femur, tibia și tars. Tibia poartă la extremitatea terminală o prelungire ca un deget. Tarsul se termină printr-o gheară puternică, care se opune prelungirii tibiale, ambele alcătuind ca un clește, cu ajutorul căruia insecta se agață cu ușurință de firele de păr sau de firele de țesături.

Abdomenul este alcătuit din 8 articole. La mascul se termină rotunjit, pe cînd la femelă prezintă o știrbitură mediană care îl împarte în doi lobi terminali.

Aparatul traheal respirator se deschide prin stigmate. Există o pereche de stigmate toracice și 6 perechi abdominale (de la al doilea la al șaptelea segment).

Evoluție. Femela depune ouă, cunoscute în popor sub numele de lindeni. Aceste ouă sînt lipite de suportul pe care sînt depuse printr-un clei special (fig. 185).

Pediculus capitis lipsește ouăle sale pe firele de păr. *Pediculus vestimenti* le lipește pe firele țesutului rufăriei, în general în dreptul cusăturilor, unde există o aerisire mai mare și numeroase fire scămoșate.

Ouăle au o formă ovalară și sînt prevăzute la unul din poli cu un căpăcel, care prezintă o serie de mici orificii. Femela poate depune pînă la 9 ouă pe zi.

Din ou iese, în raport cu temperatura, dar cel mai tîrziu în a 21-a zi, o larvă asemănătoare în linii generale cu păduchele adult. Intreaga evoluție de la larvă la adult se poate petrece în 18 zile. Dacă în timp de 21 de zile oul nu a avut condiții optime de dezvoltare, embrionul din el moare.

Scanned with OKEN Scanner

Biologie. După cum s-a menționat mai sus, păduchele de corp este foarte migrator. El părăsește adesea o primă gazdă și rătăcește în căutarea unei gazde noi, pe care o găsește cu ușurință în aglomerațiile umane. Simțul său olfactiv e foarte redus. Numai de la o foarte mică distanță simte apropierea unei gazde noi și se repede asupra ei.

Păduchii se hrănesc exclusiv cu sînge uman. De aceea întreținerea lor în laboratoare pentru diverse experiențe este foarte dificilă, necesitînd un personal special, care se oferă benevol pentru hrănirea acestei insecte. Hrănirea trebuie repetată adesea, deoarece păduchii sînt foarte lacomi.

Păduchele rezistă foarte greu la lipsa de hrană. Dacă nu este hrănit, moare în două sau trei zile. Rezistența sa e cu atît mai prelungită cu cît temperatura este mai scăzută. La 3—4° poate rezista pînă la 9—10 zile nemîncat. La +15°, mai ales în atmosferă uscată, nu rezistă mai mult de 48 de ore.

Căldura uscată de +60° sau căldura umedă de +50° omoară atît insecta adultă, cît și ouăle sale într-o jumătate de oră.

Rolul patogen. Păduchele poate transmite: febra recurentă, tifosul exantematic, febra de tranșee și provoacă pediculoza.

Pediculoza. Se întîlnește în general la oamenii murdari, care nu se spală și nu se primenesc. Se caracterizează, pe de o parte, prin leziuni datorite scărpinării, leziuni care se complică prin infecțiile secundare cu diverși microbi (streptococi și stafilococi) și pe de altă parte prin apariția unor pete vinete pe piele, datorite salivei toxice a insectelor. Petele se pot uneori uni între ele, dînd placarde de o colorație închisă. Uneori, din cauza acestor toxine se pot produce pete și pe mucoasa bucală, pe fața internă a obrajilor.

Combaterea păduchilor

Măsuri de profilaxie. Se va evita pe cît posibil contactul cu persoanele infestate și se va păstra o bună igienă corporală prin băi frecvente și o frecventă primenire a rufăriei de corp.

Măsuri de despăduchere. Tunderea regiunilor păroase (axilă, pubis) și ungerea cu un amestec de ulei vegetal și petrol (o parte ulei la trei părți petrol). Rufăria se va dezinfecta prin căldură uscată în cuptoare de deparazitare. E necesară o temperatură de 70—75°, timp de 60—80 de minute. Cojoacele, blănurile, hainele de lînă și pielăria se vor unge cu petrol, sau se vor ține în aparate care utilizează vapori de formol.

Scanned with OKEN Scanner

Ouăle fixate pe rufărie se distrug prin spălarea acesteia cu leşie fierbinte sau mai bine cu leşie amestecată cu crezol 2%; de asemenea, prin călcarea lenjeriei cu fierul de călcat. Se va insista în special, la călcare, asupra regiunii cusăturilor, unde ouăle sînt mai numeroase.

O bună dezinfectare a efectelor de îmbrăcăminte se poate obţine şi prin gaze toxice cum ar fi cloropicrina sau acidul cianhidric, sau prin insecticidele de contact (D.D.T.), asupra cărora vom reveni mai pe larg în capitolul următor.

Pediculoza capului. La bărbaţi, părul capului va fi tuns. La femei se poate evita tunderea. Părul se va pieptăna cu un piepten muiat în apă cu oţet cald, graţie căruia ouăle se vor desprinde uşor. Părul va fi uns cu o pomadă insecticidă, avînd ca bază un insecticid de contact (D.D.T. sau gamexan).

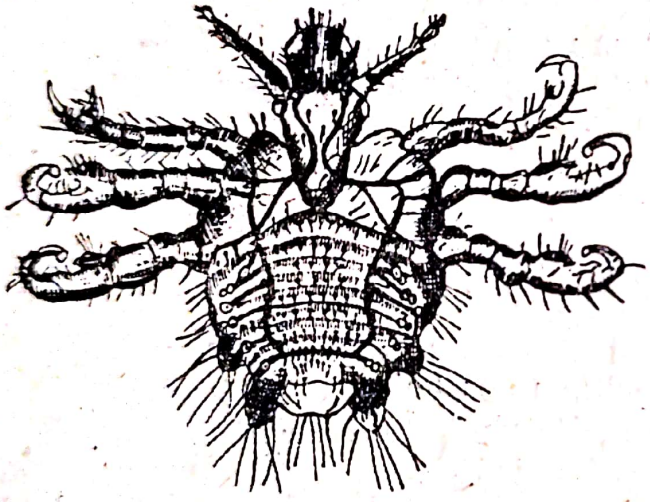


Fig. 186. — Phtirius pubis

Phtirius pubis este mai mic decît *Pediculus vestimenti.* Masculul are 1 mm, iar femela 1,5 mm. Prezintă un cap mic, înfundat într-o ştirbitură a marginii anterioare a toracelui. Toracele este mai lat decît abdomenul. Abdomenul scurt, este alcătuit numai din 6 articole şi prezintă pe marginile laterale patru ridicături pe care se găsesc peri mari. Picioarele sînt relativ lungi. Prima pereche e mai puţin dezvoltată decît celelalte două (fig. 186). *Phtirius* se localizează în regiunea pubiană. Cînd se găseşte în număr mare poate emigra de acolo şi în alte regiuni păroase, ca spre exemplu în regiunea axilară. S-a citat cazuri cînd a ajuns şi în părul sprîncenelor, al genelor sau în barbă şi mustăţi.

Phtirius pubis produce ftiriaza. Aceasta se caracterizează printr-o mîncărime intensă, în special noaptea, şi apariţia unei erupţii de pete vinete (petele albastre), în special pe abdomen şi partea superioară a coapselor. Petele sînt datorite toxinelor parazitului. Indepărtarea parazitului se obţine prin tunderea regiunii pubiene şi ungerea cu alifii mercuriale.

Se lasă alifia două ore, după care regiunea se spală cu apă

și săpun. Alifiile cu insecticidele de contact (D.D.T.) pot fi utilizate cu succes.

Pentru ftiriaza sprîncenelor și genelor se vor extrage paraziții cu pensa și se va unge regiunea cu precipitat galben de mercur.

SUBSTANȚELE INSECTICIDE

Păduchele, ploșnița și puricele sînt insecte nu numai supărătoare, dar și foarte primejdioase, prin bolile pe care le transmit. Împotriva lor trebuie întreprinsă o luptă energică, pe care o ducem cu ajutorul substanțelor insecticide.

Există substanțe insecticide pe care le întrebuințăm sub formă gazoasă, altele sub formă solidă și altele lichidă.

Substanțe insecticide gazoase. Se întrebuințează numai cînd vrem să distrugem paraziții din cuprinsul unei încăperi pe care avem putința de a o izola pentru cîtăva vreme, în așa fel ca toată substanța gazoasă produsă să rămînă înăuntru un timp determinat, în care să acționeze asupra insectelor. Dintre ele vom cita:

Bioxidul de sulf. Formula sa chimică este SO_2. Se obține prin arderea sulfului. Operația începe cu astuparea perfectă a oricăror deschizături prin care gazul răspîndit în cameră ar putea ieși în afară. Pentru aceasta se lipesc cu cocă de făină de jur împrejurul ferestrelor și ușilor fîșii de hîrtie care să garanteze închiderea lor perfectă. Obiectele de metal și oglinzile se protejează cu un strat de vaselină. Apoi se amestecă o cantitate anumită de floare de sulf cu azotat de potasiu (salpetru) și cu puțin alcool și se dă foc. Rostul salpetrului, care este o substanță oxidantă, este de a întreține mai bine arderea prin oxigenul său. Îndată ce am dat foc, părăsim camera.

Pentru prevenirea pericolului de incendiu, sulful care arde trebuie să fie așezat în mijlocul camerei, cît mai departe de obiectele inflamabile, într-un vas metalic.

Cantitatea de sulf întrebuințată va fi de 40 g pe metrul cub. Bioxidul de sulf degajat se lasă să acționeze 24 de ore. A doua zi deschidem ușile și ferestrele (dacă se poate prevăzuți cu masca de gaze) și lăsăm să se aerisească.

Rezultatele obținute sînt în genere bune, dar unele obiecte sînt deteriorate. Pentru ca rezultatele să fie cît mai bune, se recomandă ca în cameră, la degajarea bioxidului de sulf, să fie o atmosferă umedă, pe care o putem realiza prin fierberea acolo, în prealabil, a unei cantități de apă.

Scanned with OKEN Scanner

Acidul cianhidric. Formula chimică este CNH. Se produce prin tratarea cianurii de potasiu cu acid sulfuric diluat. Se pune în vase de pămînt, mai întîi acidul și pe urmă cianura. Se calculează un gram de cianură pe metru cub.

E mult mai activ decît bioxidul de sulf și nu deteriorează nimic. Este insecticidul gazos ideal, cu rezerva extremei sale toxicități. De aceea nu poate fi aplicat decît de specialiști. Se cere o izolare perfectă a încăperii. Operatorii trebuie, în mod obligatoriu, să fie prevăzuți cu măști bune de gaze. Pe de altă parte, trebuie să fim atenți ca, în momentul deschiderii ferestrelor camerei gazate, atmosfera otrăvită să nu fie luată de vînt și împinsă pe fereastra deschisă a unei clădiri din imediata vecinătate. Dacă, însă, se iau toate măsurile de precauție, rezultatele obținute sînt excelente.

Un alt pericol al gazării cu acid cianhidric îl constituie faptul că toxicul nu se îndepărtează așa de ușor de pe efectele tratate. Acestea pot fi încă primejdioase cîtva timp, dacă n-au fost bine aerisite. Așa spre exemplu, o persoană care s-ar culca cu capul pe un pachet format din efecte de rufărie de curînd gazate, ar putea fi intoxicată de acidul cianhidric care persistă încă acolo.

Cloropicrina este un lichid care dă naștere unui gaz greu, foarte eficace, dar care are dezavantajul de a fi greu de eliminat din camerele în care a fost întrebuințat. Se calculează 10 ml pe metru cub.

Insecticidele solide se întrebuințează sub formă de pulberi. Se mai numesc și insecticide de contact, deoarece acționează prin contactul direct cu insecta. Între acestea citățm pulberea D.D.T.

D.D.T. este o pulbere cristalină, avînd formula chimică diclordifeniltricloretan. Numele D.D.T. este o prescurtare a acestei formule prin literele inițiale din numele componenților chimici de mai sus. Are proprietatea de a pătrunde prin chitina insectelor și a produce o intoxicație a sistemului lor nervos. Pulberea D.D.T. se amestecă în prealabil cu o pulbere inertă, dar adezivă, ca spre exemplu cu talcul, într-o proporție de 5—10%. În contact cu insecta, pulberea aderă pe ea și insecticidul pătrunde înăuntrul corpului său. Moartea insectei nu se produce imediat, ci abia după cîteva ore. În consecință, o insectă infectată continuă să rămînă periculoasă și să transmită în acest timp germenii de boală.

Distrugerea păduchilor, necesare pentru evitarea tifosului exantematic, se face prin pulverizarea amestecului de D.D.T. cu

Scanned with OKEN Scanner

talc 5—10% în rufăria tuturor acelora care vin în atingere cu aglomerațiile umane. Se introduce țeava aparatului de pulverizat sub gulerul cămășii, sub centură și oriunde, se poate împrăștia pulberea prin pulverizare, pe pielea individului. Atmosfera umedă care se găsește în jurul pielii servește ca un factor favorizant care intensifică efectul insecticidului. Desigur, pulberea nu va ajunge să acopere fiecare centimetru pătrat de piele, dar cum păduchii sînt în continuă mișcare de la un punct al pielii la altul, ei vor străbate și prin regiuni pulverizate. Este suficient ca puțin din pulberea toxică să adere pe dînșii pentru ca după cîteva ore să înceteze mișcările și să moară.

Pentru combaterea puricilor este nevoie să se presare pulberea nu numai în rufărie, dar și pe jos în locurile lor de dezvoltare, ca spre exemplu în spațiile dintre scîndurile dușumelei. De asemenea în așternutul patului.

Impotriva ploșnițelor, pluverizarea rufăriei este inutilă, întrucît aceste insecte trăiesc ascunse în crăpăturile zidăriei. Dar se poate presăra pulberea în așternut sau în zonele pe unde ne dăm seama că au trecut insectele în drumul de la ascunzătoarea lor pînă la omul care doarme.

Gamexanul. Un alt produs insecticid de contact este gamexanul, cu formula chimică a hexagonului benzenului, la care, în fiecare unghi, pe lîngă un atom de hidrogen se găsește și un atom de clor. Este, deci, un hexaclorciclohexan. Formula de mai sus se pretează la mai mulți izomeri, dintre care cel mai prețios ca proprietăți insecticide este izomerul gamma. De aici și numele de gamexan. Se prezintă ca o pulbere, albă, cristalină, e insolubil în apă dar, ca și D.D.T., e solubil în solvenți organici. Se volatilizează mai repede decît D.D.T. și acționează mai puternic prin emanațiile sale. Acestui fapt i se datoresc acțiunea inițială atît de puternică și rapidă a gamexanului, cît și reducerea mai timpurie a acțiunii sale remanente.

Astăzi, în industria țării noastre se prepară excelente insecticide remanente de tipul gamexan sub denumirea de nitroxan precum și de tipul D.D.T.

In general insecticidele de contact de tip D.D.T., gamexan etc. își păstrează acțiunea nocivă un timp destul de îndelungat, care poate dura mai multe luni; pentru acest motiv au fost numite și insecticide cu acțiune remanentă.

Insecticide lichide se întrebuințează prin stropire fină. Se pot împărți în două categorii, și anume unele acționează *direct*, prin atingerea insectelor, altele acționează *indirect*, prin reziduul

pe care îl lasă pe suprafața stropită, și în acest caz, deși se întrebuințează sub formă lichidă, acționează prin reziduul lor solid, care se comportă ca și pulberile de mai sus.

Din prima categorie fac parte substanțele caustice, ca spre exemplu *acidul fenic* 5% în alcool sau leșia concentrată. Chiar și *petrolul simplu* omoară insectele cînd vine în atingere directă cu ele. Dar acest fel de insecticide sînt foarte puțin practice, deoarece din numărul de insecte care s-ar găsi într-o locuință, puține sînt acelea pe care le vom putea ajunge direct cu lichidul stropit. Cele mai multe dintre ele se adăpostesc în ascunzișuri, scapă de stropire și prin ouăle lor fac să dăinuiască parazitismul. Pe de altă parte, substanțele din prima categorie (caustice) nu pot fi întrebuințate pentru stropitul rufăriei sau al obiectelor deteriorabile. În consecință, întrebuințarea lor este foarte limitată.

Din a doua categorie de insecticide le vom cita pe acelea preparate cu aceleași substanțe insecticide de contact, și anume cu D.D.T. și nitroxan. Aceste substanțe sînt întrebuințate în soluție. Solventul obișnuit este benzina grea sau petrolul. Concentrația pentru D.D.T. va fi de 5% și pentru nitroxan 2%.

Pulverizarea se face, după împrejurări, cu aparate de tipul pompei „Flit", cînd avem de stropit suprafețe mai mici sau cu o pompă de tip „Vermorel", cînd avem de stropit suprafețe întinse. Se utilizează de asemenea aparatele cu presiune de tip Paff sau Calimax (fig. 187). Cînd stropim rufăria și hainele se va ține pulverizatorul la o distanță de 50—60 cm pentru ca să nu stropim decît cu picături fine: aceasta pentru a evita pătarea prin picături mari de petrol. Stropirea se calculează în așa fel încît să se întrebuințeze între 1—2,5 g substanță pură pe metru pătrat. Cantitatea va fi în funcție de puterea de absorbție a substratului stropit. De exemplu, cînd stropim suprafețe poroase, pereți de lut etc., trebuie o cantitate mai mare decît pe suprafețe lucii și care nu absorb mult.

Avantajul întrebuințării acestor insecticide de contact în stare de soluție în locul întrebuințării lor directe, ca pulberi, este o împrăștiere uniformă și fină. La evaporarea lichidului pe toate regiunile stropite rămîne un strat foarte subțire de substanță, a cărei putere insecticidă durează încă multe zile și care aderă în mod durabil la suprafețele stropite (chiar și la cele verticale).

Apoi procedeul e mult mai curat. Dacă se poate împrăștia praf insecticid pe rufărie, nu tot așa am putea împrăștia talc cu insecticid pe canapelele vagoanelor, în sălile de așteptare etc.

Scanned with OKEN Scanner

Prelungirea duratei acțiunii substanței insecticide stropite poartă numele de *acțiune remanentă*. Acțiunea remanentă este în primul rînd în funcție de cantitatea stropită. Ea trebuie întărită prin noi cantități de substanță, pe care le stropim periodic, spre exemplu la fiecare lună. În felul acesta întreținem în mod continuu o suprafață insecticidă. Experiențele numeroase ce s-au făcut în timpul din urmă au confirmat valoarea acestei metode de dezinsecție.

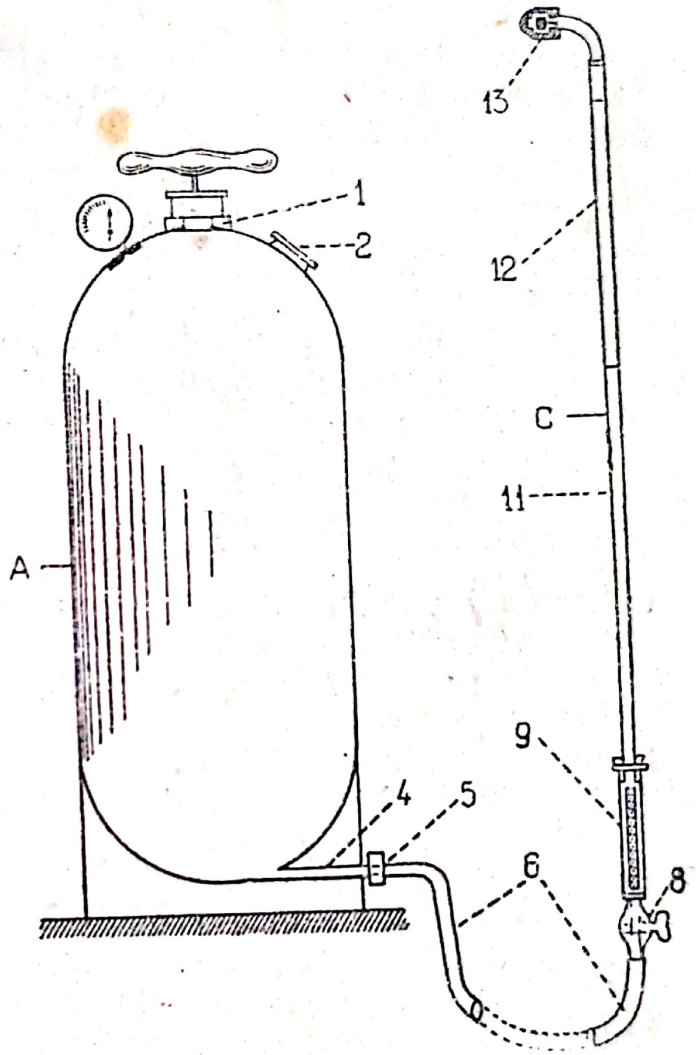


Fig. 187. — Aparatul Paff — Calimax

O obiecție importantă care i s-a adus este aceea că insecticidele de contact nu au acțiune asupra ouălor. Însă cum eclozinea ouălor se face relativ repede după depunerea lor, larvele care vor ieși vor veni în contact cu suprafața de pe care acțiunea remanentă a insecticidului nu a dispărut încă.

O altă obiecție care se aduce insecticidelor lichide menționate mai sus este faptul că sînt dizolvate în benzină sau în alte lichide inflamabile. O stropire abundentă ar putea, în anumite împrejurări, deveni primejdioasă, prin vaporii de benzină care se răspîndesc.

Acest lucru a făcut să se caute solvenți neinflamabili. Însă nici substanța D.D.T., nici gamexanul nu sînt solubile în apă. Dar prin adaosul unor substanțe speciale ele pot fi emulsionate foarte fin în apă. Sub această formă, orice pericol de incendiu este înlăturat.

Scanned with OKEN Scanner

În Uniunea Sovietică se întrebuințează o combinație emulsionabilă cu bază de D.D.T., denumită „pentaclorină", care a dat rezultate excelente în practica dezinsecției.

II. CLASA ARAHNIDELOR

Arahnidele sînt artropodari cu patru perechi de picioare articulate. Sînt lipsiți de antene. Corpul lor este împărțit în două regiuni: cefalotorace și abdomen, așa cum, spre exemplu, este păianjenul. Sînt însă unele arahnide la care cefalotoracele este unit cu abdomenul într-o singură piesă. Acestea constituie ordinul acarienilor, care cuprinde mai multe familii cu importanță în medicină.

Unii acarieni sînt viermiformi, alții globuloși.

Dintre acarieni vom studia cîteva familii care prezintă importanță în medicină.

1. FAMILIA DEMODECIDELOR

Acarienii viermifori. Vom studia întîi *acarienii viermiformi.* Ca reprezentant al acestui grup vom descrie specia parazită la om, *Demodex folliculorum* din familia *Demodecidae.* Se găsește în glandele sebacee și în jurul rădăcinii firelor de păr; în special în anumite regiuni ale feței, de exemplu în regiunea nasului. Parazitul poate atinge în unele cazuri o lungime pînă la 300—

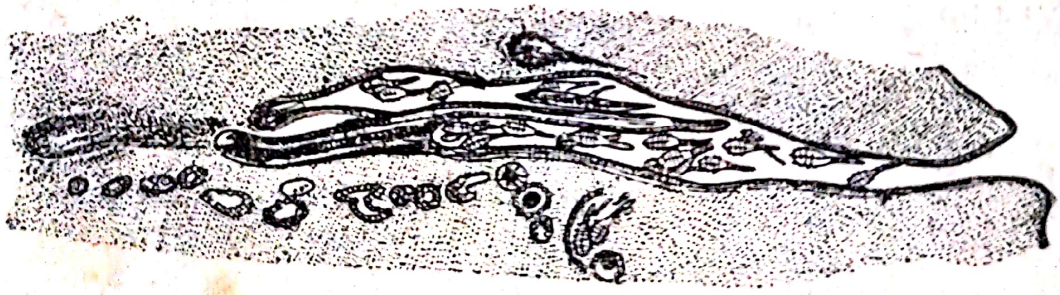


Fig. 188. — Demodex folicularum în folicul pilos

400 μ. Femela este în genere mai alungită decît masculul (fig. 188).

Corpul se compune din două regiuni: o regiune anterioară (ca un cefalotorace), pe care sînt prinse patru perechi de picioare conice, foarte scurte, formate fiecare din cîte trei articole, și în

continuarea acestei regiuni urmează regiunea posterioară, abdominală, mult mai lungă, ascuțită posterior și prevăzută cu o fină striație transversală aparentă.

Demodex folliculorum este un parazit foarte comun al omului. Dacă strîngem puternic pielea de la baza nasului între degete pentru a extrage cîțiva cilindri de substanță grasă și examinăm la microscop, putem să-l găsim cam la un sfert din persoanele examinate.

Cei mai mulți autori nu-i atribuie un rol patogen important.

A fost găsit de multe ori în cantitate mare în cazuri de acnee, de pigmentații anormale ale pielii, de piele grasă. De asemenea a fost întîlnit în unele cancere care au avut ca punct de plecare pielea și în unele cazuri de lepră. Dar nu putem afirma că parazitul a avut un rol în producerea acestor boli, cu atît mai mult cu cît parazitul a fost întîlnit și la un mare număr de persoane care nu prezentau nici o manifestare patologică a pielii.

La cîine se găsește uneori o specie de *Demodex* cu rol patogen mai însemnat. El dă cîinelui o rîie foarte gravă (rîia demodecică) de cele mai multe ori mortală.

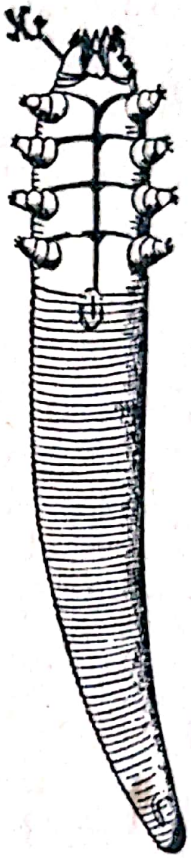


Fig. 189. — Demodex foliculorum

2. FAMILIA SARCOPTIDELOR

Acarienii globuloși. Dintre *acarienii globuloși* vom studia parazitul rîiei, *Sarcoptes scabiei*, din familia *Sarcoptidae*.

Are o formă globuloasă, mai turtit pe fața ventrală. Femela are aproximativ o treime de mm; masculul este mai mic. Parazitul nu are ochi, este lipsit de trahee, respirația făcîndu-se prin suprafața tegumentului. La extremitatea anterioară se găsește aparatul bucal. Pe fața ventrală se găsesc patru perechi de picioare scurte, dispuse în două grupe: două perechi anterioare și două în jumătatea posterioară (fig. 190).

Recunoaștem masculul de femelă prin terminația picioarelor: la femelă, cele două perechi de picioare anterioare sînt terminate cu cîte o ventuză, pe cîtă vreme cele posterioare sînt terminate prin cîte un fir lung de păr. La mascul, numai perechea a treia

Scanned with OKEN Scanner

de picioare se termină cu fire de păr, pe cînd toate celelalte perechi, adică prima, a doua și a patra se termină prin ventuze (fig. 191).

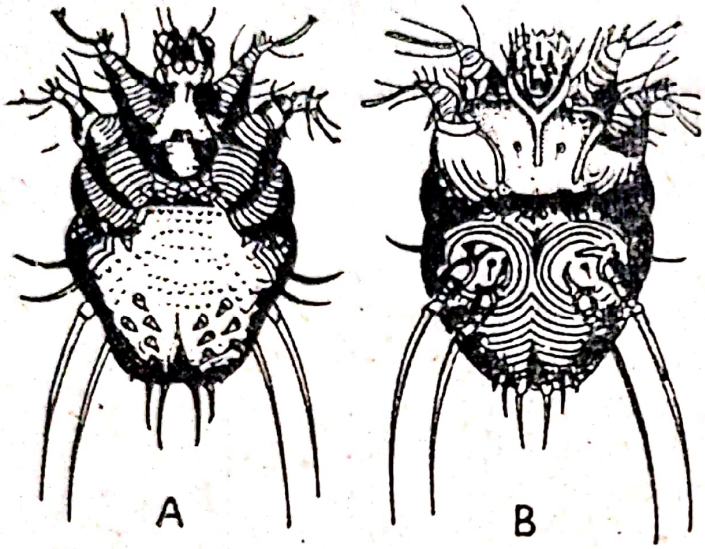


Fig. 190. — Sarcoptes scabiei. Femela
A — fața dorsală; *B* — fața ventrală

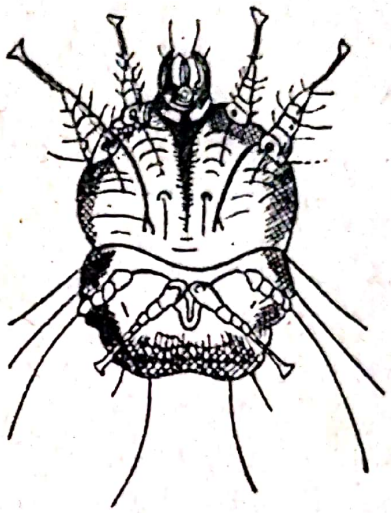


Fig. 191. — Sarcoptes scabiei. Mascul

Tegumentul feței dorsale poartă numeroși spini îndreptați îndărăt (recurenți) care împiedică femela, atunci cînd este angajată într-o galerie, să se poată întoarce înapoi.

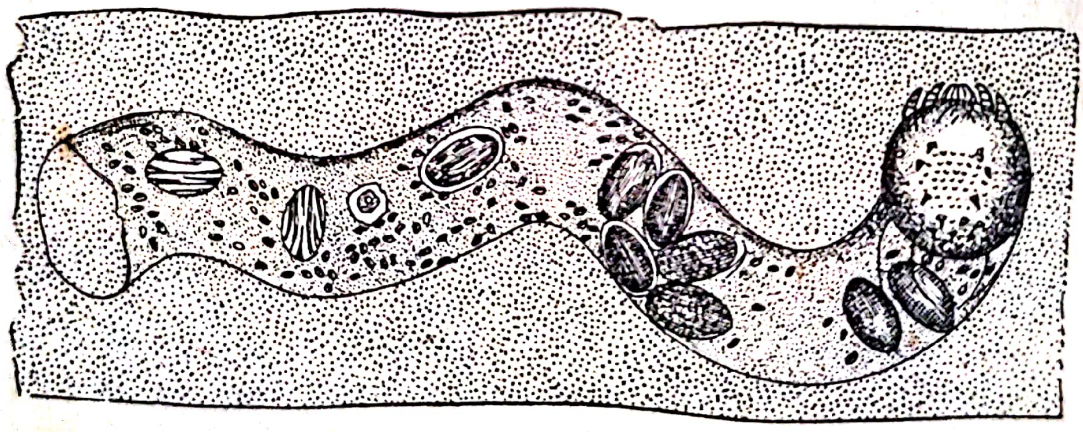


Fig. 192. — Sarcoptes scabiei — galerie subepidermică

Evoluție. Femela își sapă în piele galerii în care se adăpostește și își depune ouăle. Din acestea iese o larvă hexapodă care după cîteva năpîrliri, se transformă în nimfă octopodă. Din nimfe vor ieși, prin năpîrlire, adulții.

Rolul patogen. Rîia este o boală manifestată prin mîncărime foarte mare a pielii, datorită în primul rînd iritației pe care o produce femela în momentul în care își sapă galeriile în piele.

Scanned with OKEN Scanner

Galeriile se prezintă la exterior ca niște ușoare ridicături de nivel epidermice, de o lungime de 2—3 cm sau chiar mai mult. La un capăt galeria este deschisă; este capătul prin care s-a introdus acarianul. La capătul opus, galeria este înfundată. Acolo se formează un fel de veziculă în care acarianul poate fi văzut ca un punct mic alb (fig. 192).

Dacă se sparge vezicula cu un ac, parazitul se agață de obicei de vîrful acului și se poate astfel extrage și examina.

Galeriile se formează în anumite locuri de elecție unde pielea este mai subțire, în special între degete, la mîini, apoi la cot, la genuchi pe organele genitale, pe sîni. Fața este respectată. Mîncărimea rîiei este mai puternică noaptea, adică tocmai cînd bolnavul, obosit de munca zilei, are nevoie să se odihnească. Faptul se explică prin activitatea mai mare a sarcoptului în timpul nopții.

Fig. 193. — O mînă rîioasă

Bolnavul se scarpină foarte puternic și își produce astfel leziunii ale pielii, care se pot infecta cu diverși microbi. Boala se complică în acest fel cu infecții secundare (fig. 193).

Molipsirea cu scabie se face prin contactul direct, în special noaptea, cînd parazitul este mai activ. In genere, este nevoie de un contact mai prelungit, care se realizează de obicei prin culcarea în același așternut cu un bolnav de rîie sau numai culcarea într-un așternut în care a dormit, cu puțin mai înainte, un bolnav de rîie. Dar și contactul mai prelungit din timpul zilei, ca de exemplu cel realizat prin joaca prelungită între copii, poate duce uneori la contagiune.

In afară de *Sarcoptes scabiei,* care este acarianul propriu omului, și alți sarcopți proprii ai animalelor domestice pot transmite omului rîia. Spre exemplu, sarcoptul calului, pisicii

sau cîinelui se pot adapta ocazional la om. In aceste cazuri, rîia va avea o aparenţă mai gravă, dar se vindecă mai uşor, sarcoptul nefiind bine adaptat şi părăsind repede terenul, fie la un tratament cît de neînsemnat, fie chiar de la sine. Cu aceşti paraziţi de la animale, transmiterea diurnă a scabiei este mult mai frecventă decît cu *Sarcoptes scabiei.*

Tratamentul scabiei. Bolnavul va face în primul rînd o baie cu apă şi săpun, în care timp i se va freca foarte puternic pielea (în afară de faţă) cu o cîrpă aspră, în scopul de a se deschide galeriile epidermice în care se ascund sarcopţii.

După aceea, regiunile frecate se vor unge cu o alifie de pucioasă. Bolnavul va rămînea astfel uns pînă a doua zi, cînd va face o nouă baie. Se repetă a doua şi a treia zi aplicarea aceluiaşi tratament. Această metodă nu este acceptată cu uşurinţă de bolnavi.

In prezent se utilizează o metodă mai simplă şi mai bună de tratament prin soluţii uleioase de D.D.T. (5%) sau de nitroxan (3%), cu care bolnavul este uns printr-o frecare energică şi stăruitoare, menită a face ca soluţia uleioasă să pătrundă în piele. Pentru ungerea unui adult sînt necesari 40 ml de soluţie. După 5 zile se face o a doua ungere asemănătoare. Rezultatele obţinute sînt excelente.

3. FAMILIA IXODIDELOR

Căpuşele (*Ixodes*) au corpul alcătuit dintr-o singură piesă în care se găsesc reunite capul, toracele şi abdomenul. Mărimea lor e variabilă după specii şi după starea lor de hrănire. Unele sînt mici de 2—3 mm, altele ajung la 7—8 mm, dar cînd sînt bine hrănite şi pline cu sînge, femelele pot ajunge la dimensiuni cu mult mai mari, aproape de 2 cm.

Aparatul bucal al căpuşelor, numit şi rostru, se compune din trei piese, şi anume două mandibule, prevăzute la capătul terminal cu dinţi. Acestea sînt situate pe un plan superior, iar pe planul inferior se află o piesă unică, mediană, numită hipostom, prevăzută cu numeroase şiruri de dinţi recurenţi. Cînd căpuşa suge sînge, hipostomul se înţepeneşte în plagă şi nu poate fi tras decît cu mare greutate. Dacă tragem forţat, riscăm ca hipostomul să se rupă şi să rămînă în piele, ceea ce ar da loc la formarea unui abces. E preferabil să atingem căpuşa cu o substanţă iritantă ca benzină, petrol, cloroform şi s-o silim astfel să-şi dea drumul singură din piele (fig. 194 şi 195).

Scanned with OKEN Scanner

In raport cu poziția rostrului, căpușele se pot împărți în două subfamilii și anume:

— subfamilia Ixodinelor, cu rostrul terminal, adică continuînd înainte ovalul anterior al corpului (așadar cînd privim căpușa de deasupra, rostrul este bine vizibil) (fig. 196);

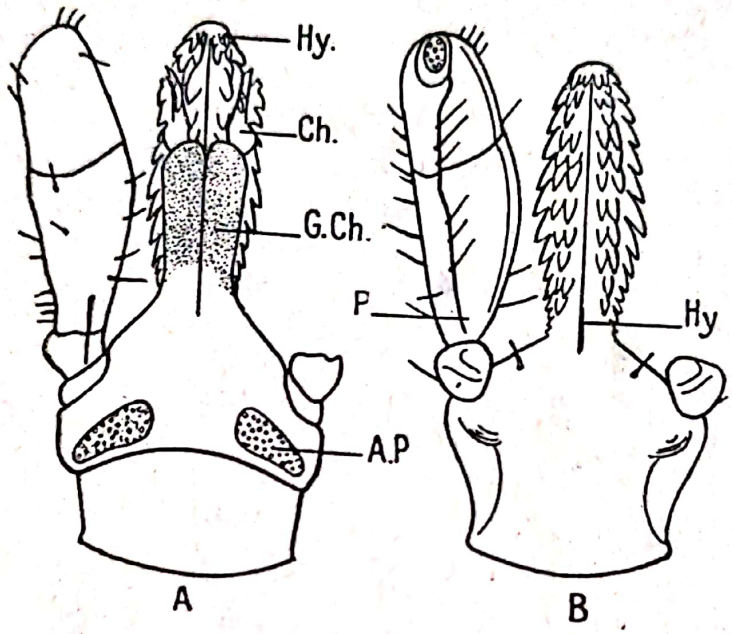


Fig. 194. — Capitulum cu piesele bucale la un ixodid
A — fața dorsală; *B* — fața ventrală; *P* — palpul;
Ch — mandibule; *G.Ch* — teaca mandibulelor;
Hy — hipostomul cu spini recurenți

— subfamilia Argasinelor, cu rostrul inferior subterminal, situat pe fața ventrală, aproape de extremitatea anterioară; rostrul, deci, nu poate fi văzut cînd privim căpușa de deasupra (fig. 197).

Picioarele căpușelor sînt în număr de patru perechi; sînt inserate pe fața ventrală a corpului. Fiecare picior e format din șase articole și se termină cu două gheare. Ixodinele au la extremitatea picioarelor și ventuze. Argasinele nu posedă ventuze. Grație ventuzelor, ixodinele se pot urca pe suprafețe netede verticale, cum ar fi un geam. Puse în cristalizoare de sticlă, ele se pot ridica pe pereți și evada.

Respirația la aceste animale se face prin trahee, care se deschid la exterior prin două stigmate așezate lateral pe fața ventrală. La ixodine, stigmatele sînt situate după a patra pereche de picioare, la argasine, între a treia și a patra pereche. Tot pe fața ventrală găsim orificiul genital, situat pe linia mediană, în dreptul celei de-a doua perechi de picioare, și orificiul anal, situat median, aproape de extremitatea posterioară.

Scanned with OKEN Scanner

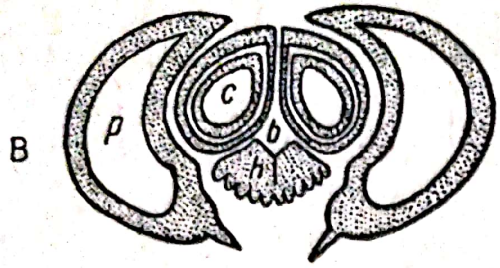


Fig. 195. — Secțiune transversală în trompa de *Ixodes ricinus*
P — palpul; *C* — mandibula; *H* — hipostomul

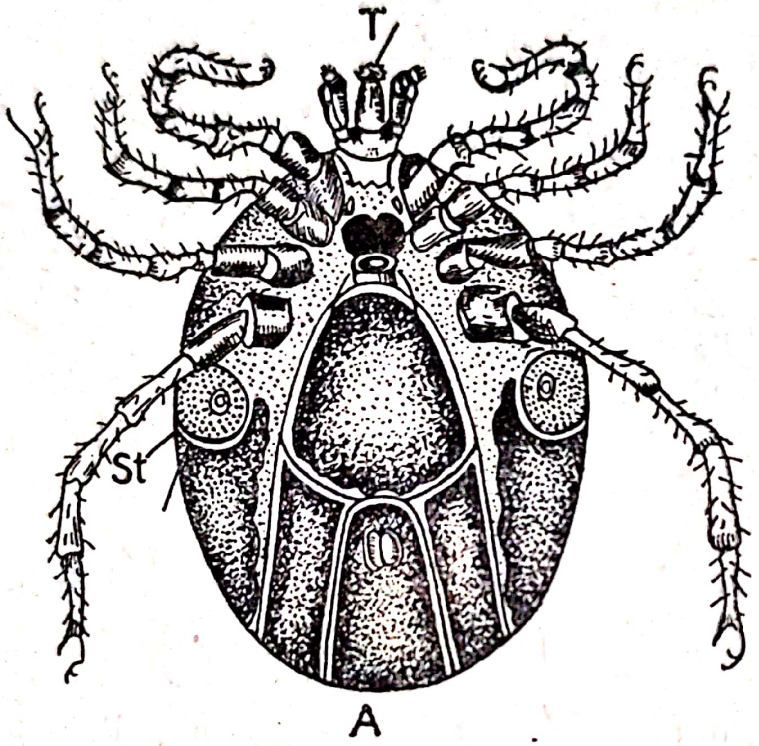


Fig. 196. — *Ixodes ricinus.* Mascul — fața ventrală
A — anus; *St* — stigmate; *T* — aparat bucal (rostrul)

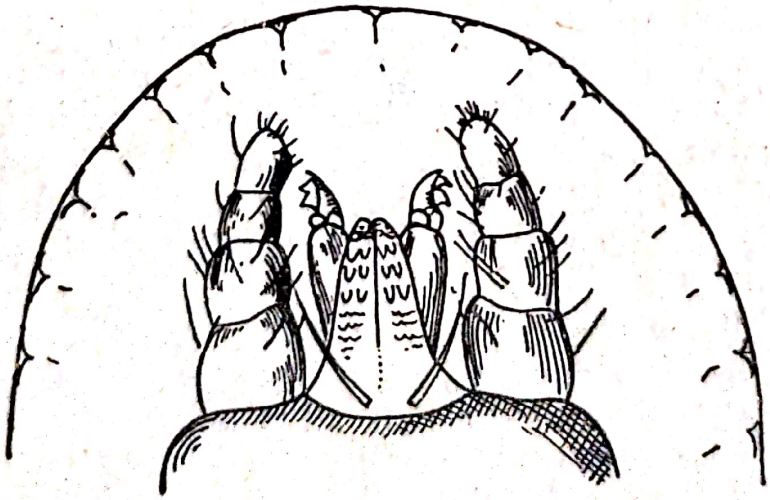


Fig. 197. — *Argas persicus.* Capitulum subterminal cu piesele bucale

Din subfamilia ixodinelor vom studia ca tip specia *Ixodes ricinus*. Poartă acest nume din cauza asemănării cu un bob de plantă de ricin atunci cînd femela este plină cu sînge. Masculul posedă o placă chitinoasă care acoperă în întregime faţa dorsală iar pe faţa ventrală are alte plăci chitinoase mai mici. Femela

Fig. 198. — Pontă de ixodes

nu posedă decît o singură placă chitinoasă situată în partea anterioară a feţei dorsale.

Trăieşte pe boi, oi, capre şi uneori pe om. Acest acarian este foarte comun în ţară la noi.

Evoluţie. Femela poate depune pînă la 1 000 de ouă deodată (fig. 198). Din ouă vor ieşi larve numai cu trei perechi de picioare (hexapode). Aceste larve stau deobicei pe frunzişul arborilor în pădure şi cînd un animal trece întîmplător pe lîngă frunziş, ele se fixează pe acel animal şi încep să se hrănească timp de cîteva zile. După ce şi-au luat hrana necesară (sînge), ele se desprind de pe gazdă, se retrag din nou în frunzişul pădurii, unde duc o viaţă liberă aproximativ o lună de zile, după care năpîrlesc şi se transformă în nimfe octopode. Nimfele atacă din nou un mamifer pe care sug cîteva zile. Deci, îşi găsesc a doua gazdă. Ele se desprind apoi şi continuă o viaţă liberă timp de vreo două luni; năpîrlesc şi se transformă în adulţi: masculi şi femele. Adulţii vor ataca din nou o gazdă oarecare, care le serveşte deci ca o a treia gazdă. Femelele sug sînge, iar masculii se

împerechează în acest timp cu femelele. După împerechere, femela se va desprinde, va cădea jos și va depune ouăle. Ciclul va reîncepe.

Așadar, ixodes este un parazit cu trei gazde. Ele pot aparține toate trei unei singure specii, sau unor specii diferite. De exemplu: ca larvă poate să sugă pe bovidee, ca nimfă, pe oaie, și ca adult pe cîine sau pe capră, sau chiar pe om. Sugerea este îndelungată; căpușa se fixează cu rostrul în pielea gazdei și rămîne așa

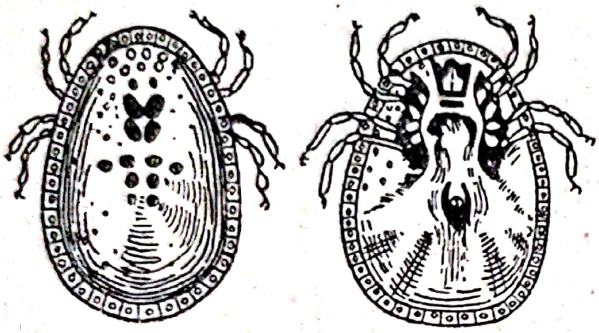


Fig. 199. — Argas persicus. Fața dorsală și ventrală

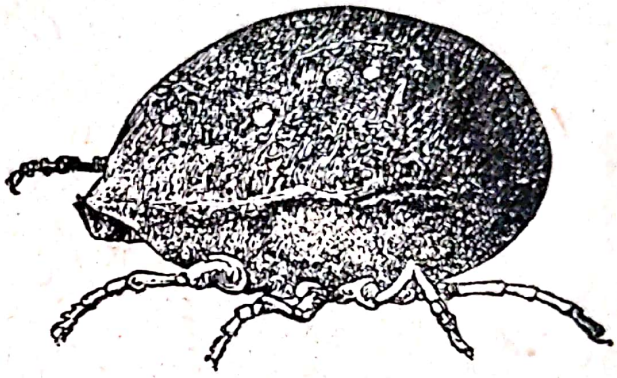


Fig. 200. — Argas persicus, plin cu sînge

zile întregi, continuînd să sugă mereu. Pînă la urmă ajunge la dimensiuni considerabile. In special partea posterioară a corpului e aceea care se extinde și dă animalului înfățișarea unei semințe de ricin.

In afară de *Ixodes ricinus,* între ixodine citățm *Ripicephalus sanguineus,* parazit frecvent pe cîine.

Rol patogen. Ixodinele transmit ierbivorelor o boală gravă, piroplasmoza. Unele specii transmit omului boli înrudite cu tifosul exantematic. Așa *Ripicephalus sanguineus* transmite febra butonoasă. Înțepătura ixodinelor este uneori foarte toxică dînd iritații puternice și chiar fenomene nervoase serioase.

Argus persicus (fig. 199). Această specie face parte dintre argasine. Corpul său are o formă ovalară mai ascuțită spre partea anterioară. Masculul are o jumătate de cm lungime pe o lățime de 3 mm. Femela este mai mare, putînd ajunge la o lungime de 7—10 mm. Cînd este nemîncat, argasinul este turtit ca o ploșniță. Cînd se umflă cu sînge, se îngroașă considerabil, fără însă a se deforma. Totdeauna se păstrează o linie de margine între fața dorsală și cea ventrală (fig. 200).

Trăiește ascuns în crăpăturile pereților, în cotețele de păsări sau în hulubării. Argasinele atacă păsările sau porumbeii, îndeosebi în timpul nopții; după ce și-au luat prînzul lor de sînge, se retrag în ascunzișuri pentru a digera hrana.

Digestia este destul de lungă şi ei pot rămînea vreme îndelungată fără să se mai hrănească. De-altminteri, dacă scoatem păsările din coleţ, argasinii pot rămîne nemîncaţi luni de zile. Cînd însă îi răzbeşte foamea, ei pot invada şi locuinţele umane, comportîndu-se acolo ca şi plosniţele.

Evoluţie. Argasinele depun ouă mai puţine deodată (100—150) în comparaţie cu ixodinele, dar în mai multe rînduri. Din ouă ies larve hexapode care rămîn fixate pe păsări, mai multe zile; după aceea se desprind şi se transformă în nimfe. Din nimfe vor ieşi adulţii.

Rol patogen. În mod specific, argaşii transmit o spirochetoză la păsări.

Înţepătura lor poate produce omului o iritaţie locală foarte pruriginoasă, însoţită uneori de mici hemoragii capilare (se formează pete vinete, care durează mai multă vreme).

CAPITOLUL al IV-lea

MICOLOGIA

Dintre vegetalele parazite în parazitologia umană ne interesează acele fiinţe inferioare care aparţin clasei ciupercilor. Ciupercile parazite se mai numesc şi „fungi", iar studiul lor alcătuieşte capitolul micologiei.

Fungii sînt foarte apropiaţi de bacterii şi între aceste două grupe se găsesc forme de tranziţie, a căror poziţie nu este bine lămurită. Chiar bacilul tuberculos *(Mycobacterium tuberculosis)* ocupă o poziţie nelămurită, unii autori (cei mai mulţi) clasîndu-l între bacterii, pe cînd alţii îl situează între fungi.

La un fungus *tipic* se disting două părţi:

a) o parte *vegetativă*, alcătuită în general din filamente mai mult sau mai puţin lungi şi adesea anastomozate între ele. Partea vegetativă constituie *„talul"* ciupercii;

b) o parte *de reproducere*, care constituie *„sporul"* (sau în unele cazuri *„oul"*), care ia naştere pe tal şi prin care fungusul se disemnează.

Masa filamentoasă care alcătuieşte talul se mai numeşte şi *„micelju"*, iar filamentele se mai numesc *„hife"* sau *„filamente miceliene"*.

Unele ciuperci în loc să aibă un tal filamentos, sînt constituite din corpuscule ovoide izolate sau alăturate cap la cap. Zi-

Scanned with OKEN Scanner

cem atunci că ciuperca se prezintă sub formă de „levură". Există unele asemenea specii care nu îmbracă decît exclusiv forma de levură. Altele pot îmbrăca, atît forma filamentoasă, cît şi pe cea de levură, în raport cu condiţiile mediului ambiant. In cazul acesta filamentul se formează prin alungirea exagerată a ovoidului levurii şi prin succesiunea cap la cap a mai multor asemenea elemente. O levură se alungeşte considerabil şi produce la unul din capete un mugure care creşte sub aceeaşi formă considerabil alungită. La rîndul său, acesta va produce un al doilea mugure şi aşa mai departe, toate elementele continuînd să rămînă legate unul de altul. Nu se constituie deci un filament adevărat, ci un „pseudofilament", iar gruparea lor alcătuieşte un „pseudomiceliu".

Structura unui filament micelian. Filamentele sînt alcătuite dintr-un perete de celuloză care înveleşte o masă protoplasmatică cu numeroşi nuclei, în general mici şi greu de pus în evidenţă. Filamentul creşte prin extremitatea sa în care se îngrămădeşte protoplasma, lăsînd în urmă părţi în care protoplasma e din ce în ce mai puţină sau poate fi chiar dispărută (părţi moarte). Uneori filamentul se prezintă ca un tub continuu, alteori el poate fi întrerupt din loc în loc prin pereţi despărţitori sau „septuri", care îl împart în cămăruţe ca nişte celule aşezate una lîngă alta. Nu este vorba însă de celule în adevăratul înţeles al cuvîntului. In fiecare din ele se găseşte un număr variabil de nuclei.

In protoplasma filamentului se găsesc scumulate substanţe de rezervă, ca granule de grăsime, substanţe albuminoide, zaharuri. Glucidele sînt înmagazinate sub formă de glicogen ca la animale, şi nu sub formă de grăunţe de amidon ca la vegetalele care prezintă clorofilă.

Filamentele pot fi uneori prevăzute cu organe secundare numite „rizoide", ca nişte rădăcini, cu care se fixează de substratul pe care se dezvoltă şi prin care absorb din acel substrat materiile hrănitoare, ca prin rădăcini. Altele pot fi prevăzute cu un fel de ventuze sugătoare care funcţionează la fel.

Uneori filamentele se anastomozează între ele şi se întreţes, alcătuind un fel de ţesut care poate fi mai lax sau mai dens. Intre diversele filamente se poate produce un soi de ciment care face foarte dificilă izolarea lor unul de altul. Alteori, filamente strîns înghemuite şi legate unul de altul se izolează sub forma unor grăunţi în care se acumulează întreaga cantitate de protoplasmă a miceliului, cît şi numeroase materiale de rezervă alimentară. Pătura externă a acestor grăunţi se densifică, se „cutinizează" şi în felul acesta se alcătuieşte o formaţiune care

poartă numele de „sclerot". Ca un exemplu de sclerot putem cita tuberculele cornoase denumite „secara cornută" care se produc pe ovariile spicelor de secară și care sînt alcătuite din filamentele miceliene ale ciupercii *Claviceps purpurea.*

REPRODUCEREA ȘI RĂSPINDIREA LA FUNGI

Unii fungi se pot reproduce prin elemente — formațiuni — născute dintr-un proces sexuat, adică rezultate în urma contopirii a două elemente echivalente gameților. Vom cita în această categorie reproducerea prin ouă și reproducerea prin ascospori.

Oul. Dăm ca exemplu ciuperca *Mucor mucedo,* care constituie mucegaiul obișnuit. La un moment dat, două ramuri miceliene scurte, provenite fiecare dintr-o hifă deosebită, se îndreaptă una către cealaltă. Extremitățile lor se rotunjesc și se umflă, iar porțiunea terminală a protoplasmei lor se izolează de restul protoplasmei filamentului prin cîte un perete. Se realizează astfel două celule terminale rotunjite, care vin în atingere. Fiecare din ele e învelită într-un perete de celuloză, care se gelifică la punctul de atingere, permițînd astfel o comunicare largă, cu fuzionarea completă a protoplasmelor lor și, în același timp a nucleilor ce conțineau. Din această fuzionare rezultă un ou, care poartă și numele de zigospor. El se înconjură cu un perete foarte rezistent, prevăzut adesea cu ornamentații diverse. Oul se desprinde de pe filamentele care l-au format și poate fi transportat la distanțe mari, urmînd să germineze cînd va fi pus în condiții favorabile (fig. 201).

Ascosporul. Din contopirea a două elemente sexualizate se formează mai întîi o formațiune particulară care poartă numele de ască. Asca are înfățișarea unei capsule în care vor lua naștere un număr variat de spori, denumiți ascospori. Numărul, mărimea, forma, precum și ornamentația variată a ascosporilor reprezintă elemente foarte prețioase pentru identificarea ciupercilor ascosporate (adică la care se întîlnește înmulțirea prin ascospori) (fig. 202).

Înmulțirea ciupercilor prin spori sexuați (fie zigospori, fie ascospori) poartă și denumirea de *înmulțire perfectă.* În opoziție cu acest fel de înmulțire, distingem la multe ciuperci parazite și o înmulțire asexuată sau imperfectă, adică sporul se formează pe filamentul micelian direct, fără un prealabil proces de conjugare.

Scanned with OKEN Scanner

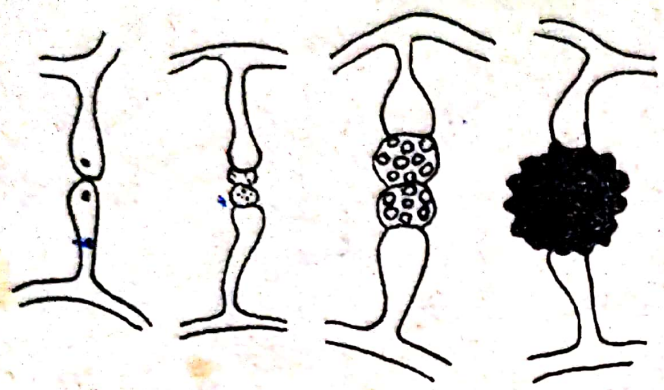


Fig. 201. — Formarea oului

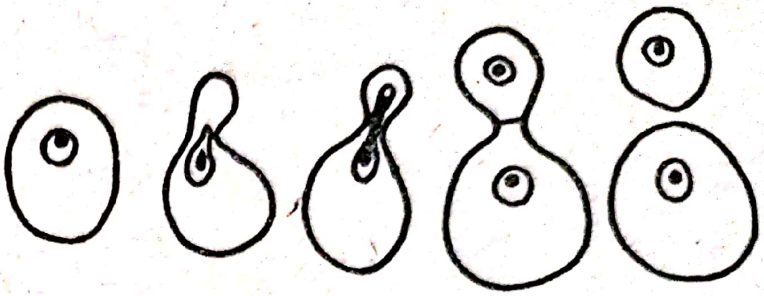


Fig. 204. — Diviziunea prin înmugurire

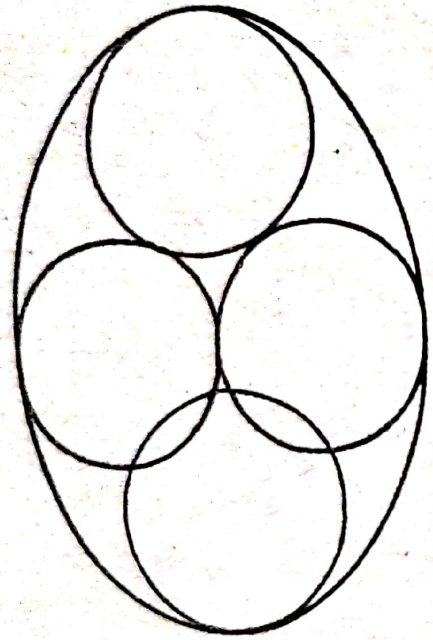


Fig. 202 — O ască în care s-au format 4 ascospori

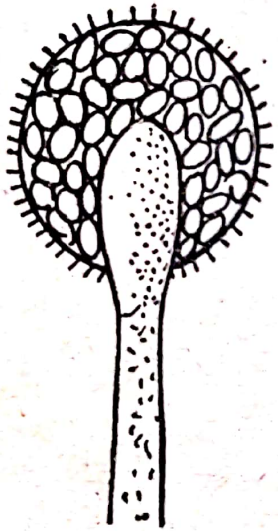


Fig. 203. — *Sporangium*

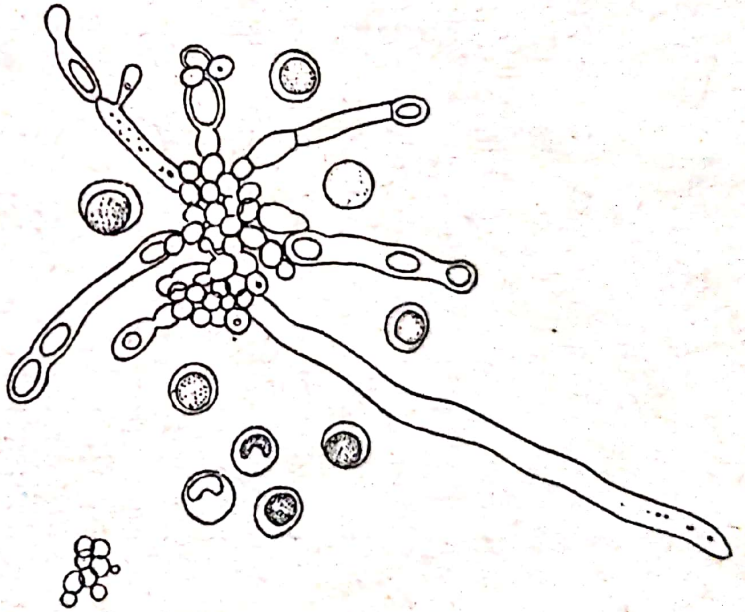


Fig. 205. — Levuri dînd filamente

Dintre sporii imperfecți vom cita *sporangiosporul* și *conidia*.

Sporangiosporul este un spor născut într-o formațiune specială care poartă numele de *sporangiu*. Se întîlnește foarte frecvent tot la *Mucor mucedo*, precum și la alte ciuperci înrudite cu aceasta. Din rețeaua de filamente a talului se ridică un filament vertical la care se separă aproape de capăt o celulă terminală. Aceasta se umflă și alcătuiește un fel de sferă, în care se vor diferenția un mare număr de spori. Sfera terminală alcătuiește sporangiul, iar sporii născuți în sporangiu se numesc sporangiospori. Prin ruperea sporangiului, sporangiosporii sînt puși în libertate și diseminați (fig. 203).

Conidia se formează prin condensarea protoplasmei într-un punct oarecare de pe suprafața unui filament micelian. Conidiile au poziții și forme caracteristice pentru multe specii de ciuperci: unele sînt ovoide, altele sferice, altele piriforme etc. Unele sînt prinse pe filament direct, pe cînd altele prin intermediul unui picioruș. Unele sînt dispuse izolat, altele în buchete. Toate aceste caractere ale conidiilor sînt luate în considerație la identificarea fungilor. Conidiile se desprind cu ușurință de pe filamentul pe care s-au format și sînt diseminate.

Tot între sporii imperfecți vom mai cita: *artrosporul* și *blastosporul*.

Artrosporul. Un filament micelian se rupe în fragmente mărunte, se dezarticulează. Fragmentele se taie perpendicular pe direcția hifei, avînd la început o formă paralelipipedică, cu colțurile drepte. In curînd colțurile se rotunjesc și fragmentele devin ovoide. Fiecare fragment a devenit un spor. Aceeași porțiune de ciupercă, același element care făcuse parte din tal, a devenit, în urma dezarticulării, spor. Sporii rezultați din dezarticularea talului se numesc *artrospori*.

Blastosporul reprezintă modul obișnuit de înmulțire al ciupercilor care se prezintă sub forma de levură. O celulă ovoidală de levură emite un mugure. Acesta poartă numele de blastospor, sau spor de înmugurire. Blastosporul crește, rămînînd legat de levura-mamă, și se integrează în tal. La rîndul său el va putea emite un alt mugure și astfel se formează colonii liniare sau ramificate de forme levură (fig. 204). Dacă levurile înșiruite una după alta au o înfățișare foarte alungită din înșiruirea lor, se formează un pseudofilament. Alteori mugurii formați se desprind repede de pe levura-mamă, dînd forme de levuri izolate (fig. 205).

Scanned with OKEN Scanner

CLASIFICAREA FUNGILOR

După cum am văzut în capitolul precedent, ciupercile se pot înmulți printr-un proces de conjugare (înmulțire perfectă) sau prin spori asexuați. La una și aceeași ciupercă se pot uneori întîlni ambele feluri de reproducere. Așa, spre exemplu, la *Mucor mucedo* se formează sporangi, deci spori imperfecți, dar și zigospori, deci spori perfecți.

La alte ciuperci nu se găsesc decît exclusiv spori imperfecți (chlamidospori, conidii, aleurii etc.). Aceste ciuperci se grupează în ordinul hifomicetelor. Gruparea unei ciuperci în ordinul hifomicetelor este totuși pentru unele dintre ele numai provizorie, adică durează numai atîta vreme cît nu am descoperit la aceasta posibilitatea de a produce și spori sexuați (asce sau ouă). Indată ce ciuperca respectivă, pusă în condiții particulare de mediu, va putea produce și spori sexuați, ea va trebui scoasă din ordinul hifomicetelor și trecută în ordinul corespunzător formațiunilor sexuate produse, adică în ordinul ascomicetelor dacă pe lîngă sporii imperfecți poate produce și ascospori, sau în ordinul ficomicetelor dacă pe lîngă sporii asexuați va produce și ouă (fie oospori, fie zigospori).

Ciupercile care se întîlnesc în parazitologia umană se grupează așadar în trei ordine, după cum se vede și în alăturatul tabel:

Clasa	Ordinul	Caractere
Ciuperci	Hifomicete	Numai spori imperfecți.
	Ascomicete	Spori imperfecți (blastospori, conidiospori) dar și spori perfecți (ascospori).
	Ficomicete	Spori imperfecți (sporangiospori), dar și spori perfecți (oospori sau zigospori). In plus filamentele miceliene niciodată septate.

Un exemplu caracteristic privind provizoratul ordinului hifomicetelor îl prezintă genurile de ciuperci conidiosporate prevăzute cu „fialide": *Penicillium* și *Aspergillus*. Fialidele sînt niște formațiuni particulare care apar pe filamente și care pot produce conidii, deci niște piese intermediare între filament și conidie.

In genul *Penicillium*, fructificația ciupercii se produce în felul următor: filamentul care urmează să dea naștere conidiilor se bifurcă la capăt, cele două ramuri rezultate se bifurcă la rîndul lor, acestea se mai pot bifurca încă o dată, iar la capătul

Scanned with OKEN Scanner

terminal al fiecărei ramuri de bifurcaţie astfel realizate se produc cîte două sau mai multe fialide. Fialidele vor da naştere la conidii, una cîte una, în aşa fel încît cel dintîi spor format e împins spre periferie de către sporul mai nou. Fiecare fialidă va prezenta în consecinţă la capătul său distal un şirag de conidii, care la un moment dat se desprind şi sînt diseminate. Intreaga fructificaţie are înfăţişarea unei pensule (de aci îi vine şi numele de „penicillium“ (fig. 206).

In genul *Aspergillus*, filamentul care va produce fructificaţia se umflă la capăt în forma unui buton sferic. Sfera se acoperă cu o pătură de fialide dispuse radiar la suprafaţa ei (fig. 207).

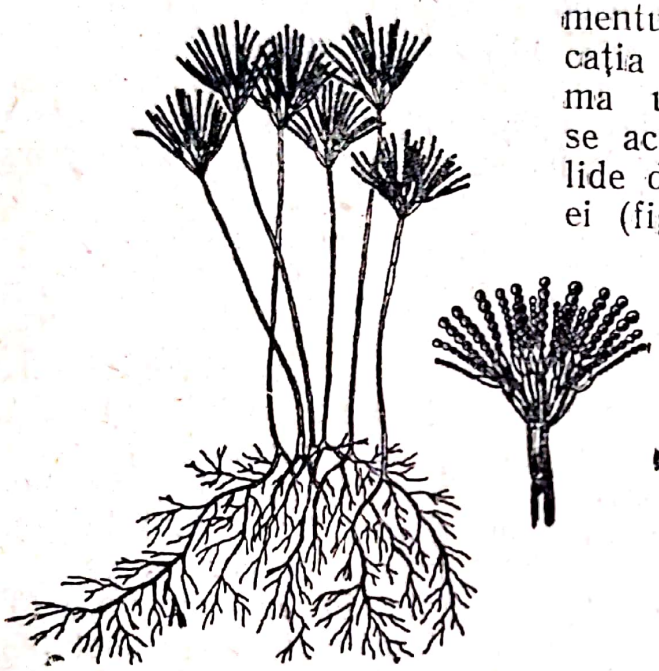


Fig. 206. — Fructificaţia la *Penicillium*

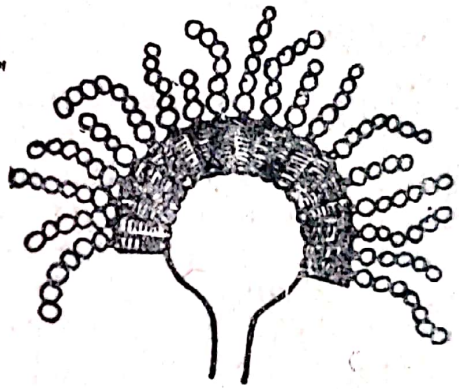


Fig. 207. — Fructificaţia la *Aspergillus*

Fiecare fialidă va da naştere la cîte un şirag de conidii, iar totalitatea acestei fructificaţii are o înfăţişare caracteristică, comparabilă cu o stropitoare prin găurelele căreia s-ar scurge şire de apă. De aici îi vine numele de aspergillus (stropitoare).

Atît genul *Aspergillus*, cît şi genul *Penicillium*, cuprind numeroase specii. Atîta vreme cît nu li se cunoştea decît fructificaţia conidiană imperfectă mai sus arătată, toate erau clasate între hifomicete. Or, pe măsură ce fungii au fost studiaţi cu mai multă atenţie, s-au descoperit între speciile acestor genuri unele care, pe lîngă fructificaţia conidiană imperfectă, pot produce şi asce cu ascospori. Asemenea specii nu mai puteau fi păstrate în ordinul hifomicetelor. Ele trebuiau trecute în ordinul ascomicetelor. In acest gen nou pentru ele, ciupercile respective au alcătuit un alt gen, cu alt nume, dar care, în afară

de prezența ascelor, era în totul asemănător cu genul pe care ele îl părăseau. Asemenea genuri, în totul corespunzătoare unul cu altul, dar aparținînd unor ordine diferite, se numesc „genuri paralele". Paralel cu genul *Aspergillus* din ordinul vechi al hifomicetelor s-a creat în ordinul ascomicetelor genul *Eurotium*. Paralel cu genul *Penicillium* din ordinul hifomicetelor, s-a creat în ordinul ascomicetelor genul *Carpenteles*.

Pe măsură ce la noi specii de *Aspergillus* sau de *Penicillium* se vor descoperi asce, aceste specii vor fi și ele trecute în genurile paralele ale ordinului ascomicetelor, care se va îmbogăți astfel cu noi specii, în aceeași măsură în care acestea vor fi scoase din ordinul hifomicetelor. De aceea se spune că ordinul hifomicetelor e un ordin de „așteptare", în care fungii rămîn atît timp cît felul lor de reproducere nu este încă suficient cunoscut.

NUTRIȚIA LA FUNGI

După ce am văzut cum se prezintă și cum se răspîndește o ciupercă parazită, să vedem cum se hrănește. Ciupercile sînt lipsite de clorofilă. Ele nu au putința să desfacă bioxidul de carbon pentru a extrage carbonul necesar sintetizării materiilor hrănitoare, așa cum fac plantele superioare. Acest fapt le face să fie totdeauna legate de un substrat organic pe care să se hrănească, fie că trăiesc pe substanțe organice în descompunere (și zicem atunci că duc o viață saprofită), fie că trăiesc pe substanțe organice vii, adică se hrănesc pe alte ființe vii și atunci zicem că sînt parazite.

Dar aceasta nu înseamnă că ele trăiesc pe substanțe direct asimilabile. Sînt ciuperci care în viața saprofită trăiesc pe pene, pe piele, pe copite de vite etc., care trebuie în prealabil digerate. Ele produc fermenți care difuzează în jurul lor și solubilizează aceste substanțe, transformîndu-le în materii asimilabile, pe care le vor absorbi apoi în citoplasma lor.

Cum ciupercile sînt lipsite de clorofilă, nu au nevoie de lumină pentru a vegeta și a se hrăni. Acest lucru le ușurează încă mai mult putința de viață parazită, permițîndu-le a trăi în profunzimea țesuturilor gazdelor lor.

ENDOTOXINE ȘI EXOTOXINE

Ciupercile parazite pot produce, ca și bacteriile, substanțe care să se comporte ca otrăvuri pentru gazdele lor, adică, to-

Scanned with OKEN Scanner

xine. Unele toxine difuzează din corpul parazitului în corpul gazdei în timpul vieţii parazitului (exotoxine); altele rămîn îmbibate în protoplasma ciupercii şi se eliberează numai la moartea şi distrugerea acesteia (endotoxine).

PRODUSE UTILE ALE CIUPERCILOR

Prin activitatea lor biologică ciupercile pot produce, în anumite medii artificiale în care se dezvoltă, substanţe folositoare omului, prin aceea că inhibă dezvoltarea multor microbi care atacă sănătatea noastră, ca streptococi, stafilococi, gonococi, bacilul tuberculozei etc. Aceste substanţe se opun la înmulţirea germenilor patogeni şi din această cauză se numesc *antibiotice*. Ca formaţie ele sînt echivalente cu toxinele.

Cultivînd ciuperca *Penicillium* pe medii artificiale se poate culege substanţa numită *penicilină*. Injectînd penicilina unui individ bolnav de o boală microbiană, în al cărui corp spre exemplu, se dezvoltă nestingherit streptococul sau stafilococul, penicilina se opune dezvoltării acestor microbi şi dă un ajutor extrem de eficace organismului în combaterea lor.

Lucrări importante asupra penicilinei au fost făcute de către Z. V. Ermolieva.

Şi streptomicina este datorită tot unei ciuperci. Acest medicament pare a fi încă mai eficace decît penicilina în combaterea microbilor, în special a *microbului tuberculozei*. Din nefericire, streptomicina, întrebuinţată în dozele mari necesitate de tratamentul tuberculozei, s-a dovedit a fi de multe ori toxică, nu numai pentru bacterii, dar chiar pentru om, căruia îi poate da serioase tulburări, în special auditive şi oculare.

INFLUENŢA MEDIULUI ASUPRA CIUPERCILOR PARAZITE

Compoziţia chimică a mediului în care se dezvoltă o ciupercă parazită, gradul de umiditate sau de temperatură, influenţează uneori destul de puternic înfăţişarea pe care aceasta o îmbracă. Fenomenul de mai sus e cunoscut sub numele de polimorfism şi reprezintă un fenomen particular de adaptare.

Pentru identificarea unei ciuperci parazite se utilizează metoda culturilor pe diverse medii pe care le preparăm în laborator. Pe mediile de cultură ea capătă înfăţişări uneori caracteristice, atît în ceea ce priveşte aspectul macroscopic al coloniei cultivate, cît şi aspectul microscopic al fungiilor (înfăţişarea hifelor, a spo-

rilor pe care îi produce etc.). Dar atît aspectul macroscopic, cît și cel microscopic poate fi diferit pentru aceeași ciupercă, de la un mediu la altul, ceea ce ne obligă, cînd avem de făcut identificări, să recurgem totdeauna la aceleași medii și să le punem în aceleași condiții de temperatură, umiditate etc. Numai cu această condiție putem obține rezultate comparabile.

Și în organismul parazitat ciuperca se lasă foarte mult influențată de condițiile mediului. Ca un exemplu putem cita cazul levurii *Candida albicans,* care se dezvoltă pe mucoasa bucală a unor copii, dînd boala cunoscută sub numele de *mărgăritărel.* Această levură are posibilitatea să îmbrace și forma filamentoasă (pseudomiceliu), în funcție de condițiile chimice ale mediului în care se dezvoltă. Elementele care se dezvoltă la suprafața coloniei, unde oxigenul este mai abundent, se prezintă sub forma de levură. Cele din profunzime, unde oxigenul este în cantitate mai mică, iau forma de pseudomiceliu.

Un alt exemplu care dovedește cît de mult poate fi influențată o ciupercă de mediul în care se dezvoltă ni-l oferă mucegaiul *(Mucor mucedo).* Acesta se dezvoltă în general în prezența aerului. Il putem face totuși să se dezvolte și în fundul unui lichid hrănitor conținînd glucoză, în care fără îndoială condițiile de aerație și de hrănire vor fi foarte mult deosebite de cele obișnuite. Prin această „înăbușire" pe care o impunem ciupercii, ea capătă o înfățișare cu totul particulară. Filamentele miceliene se strangulează aproape de capătul lor și din ele se izolează porțiuni care devin ovoidale, luînd aspectul de levură. Apariția de forme „levură" se continuă în lungul filamentului care capătă înfățișarea unor mătănii puse cap la cap sau a unui șirag de levuri. Modificarea impusă de noile condiții de dezvoltare nu se mărginește numai la înfățișare, ci trece și la funcțiile biologice, deoarece formele „levură" produse capătă și proprietățile biologice obișnuite ale unei levuri, adică sînt capabile să producă fermentația alcoolică a lichidului glucozat, exact ca și drojdia de bere pusă în aceleași condiții.

Un alt exemplu de sensibilitate a ciupercilor față de mediu ni-l dă și cantitatea deosebită în care se poate dezvolta o ciupercă ca răspuns la o modificare minimală a mediului de dezvoltare. Citățm în această privință cazul ciupericii *Aspergillus niger.* Ea crește foarte abundent pe un mediu artificial compus de către Raulin, mediu care conține un număr de 11 substanțe, fiecare într-o cantitate foarte mică și toate dizolvate într-o cantitate mare de apă. Însămînțat pe mediul Raulin, *Aspergillus niger* produce în două zile cantitatea de 25 de grame de ciupercă.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă din acest mediu am suprima însă sulfatul de zinc, care se găsea în cantitatea minimală de şapte centigrame la un litru şi jumătate de apă, ciuperca se va dezvolta în două zile de zece ori mai puţin, ajungînd numai la două grame şi jumătate. Dacă în acest mediu am introduce o cantitate infinitezimală de argint, ciuperca va fi atît de sensibilă la prezenţa argintului încît nu se mai dezvolta de loc.

ROLUL PATOGEN AL FUNGIILOR

Pătrunse în organismul unei gazde oarecare, fungii, produc mai multe feluri de acţiuni vătămătoare.

Acţiunea mecanică. Să presupunem că o ciupercă din genul *Mucor* (deci ca mucegaiul obişnuit) sau din genul *Aspergillus* pătrunde şi începe să se dezvolte în conductul auditiv. Pîsla de micelii va acoperi timpanul şi se vor produce tulburări ale auzului care pot merge pînă la surditate.

La fel, introduse în arborele respirator, micelile vor acoperi cu o pîslă fină suprafaţa destinată schimburilor gazoase. Adesea prin dezvoltarea parazitului se astupă chiar ramificaţii bronşice mai mari. La acţiunea mecanică se adaugă, pe măsura dezvoltării parazitului, şi acţiunea toxică locală care duce la inflamaţia ţesuturilor pulmonare atinse. Bolnavul va căpăta o afecţiune care se manifestă asemănător tuberculozei. Este vorba de o pseudotuberculoză, care se recunoaşte uşor prin examenul microscopic al sputei în care, în loc să se găsească bacilii tuberculozei, găsim filamente miceliene.

Acţiune toxică. Ciupercile pot exercita o acţiune toxică locală care duce la inflamaţia ţesuturilor în care se dezvoltă, ca în cazul de mai sus, şi o acţiune de intoxicaţie generală a organismului. Toxinele difuzate produc modificări ale sîngelui care pot fi puse în evidenţă prin reacţii serologice. Unele ciuperci, prin toxinele lor, provoacă afecţiuni la distanţă. Aşa spre exemplu, în unele boli provocate de levuri se întîlnesc, la distanţă de focarul în care se dezvoltă parazitul, manifestări cutanate cunoscute sub numele de levuride, care nu sînt decît efectul la distanţă al toxinelor parazitului.

Acţiunea necrotică (distrugătoare de ţesuturi) este o acţiune locală produsă de otrăvuri foarte puternice şi de fermenţi histolitici (topitori de ţesuturi). În zonele în care se infiltrează unele ciuperci, cum ar fi spre exemplu ciupercile din genul *Actynomices*,

Scanned with OKEN Scanner

despre care vom vorbi mai pe larg în capitolul următor, se provoacă distrugeri întinse ale țesuturilor cu o producere abundentă de puroi.

CITEVA TIPURI DE CIUPERCI PARAZITE

ACTYNOMICES

I. Din ordinul *hifomicetelor* citãm genul *Actynomices*. Ciuperca aceasta se caracterizează prin filamente foarte subțiri (abia o miime de milimetru în diametru) ramificate și fragmentîndu-se cu ușurință în elemente scurte asemănătoare bacililor sau în coci dispuși în șiraguri care continuă unele ramuri ale filamentelor (microstreptococi).

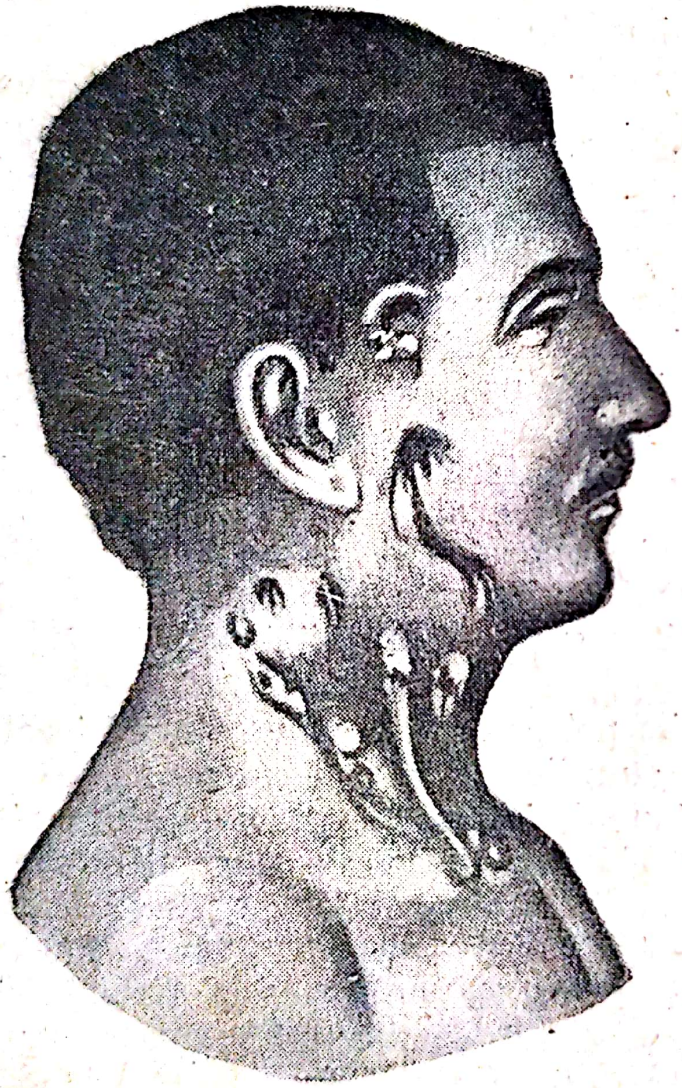


Fig. 208. — Actinomicoză cervico-facială

Parazitul poate trăi ca saprofit pe diverse produse vegetale. El se găsește de multe ori și pe spicele de grîu secerate. Să presupunem acum un agricultor imprudent care ridică de jos un asemenea spic și îl mestecă în gură. Dacă în actul mestecării el se înțeapă cu spicul în obraz, ciuperca aflată acolo va fi introdusă în interiorul țesuturilor obrazului, unde poate găsi condiții favorabile de existență. Atunci își schimbă forma de viață. Din saprofită cum era, devine parazită, începe să se dezvolte tot mai abundent și să invadeze din ce în ce mai mult gazda. Se formează la început un abces, o pungă de puroi care se deschide în afara obrazului sau chiar

Scanned with OKEN Scanner

în gură. Dar abcesul nu se vindecă după ce a început eliminarea puroiului, ci continuă să se dezvolte. Puroiul, din ce în ce mai abundent, coboară pe tecile musculare ale gîtului pînă în torace. În drumul său, el își face loc în afară de nenumărate ori, prin numeroase orificii, prin care o dată cu puroiul sînt eliminate și un mare număr de grăuncioare caracteristice (fig. 208). Acestea nu sînt altceva decît aglomerații de filamente de ciupercă, pe care organismul parazitat a încercat să le oprească în dezvoltarea lor. Filamentele sînt umflate la capăt în măciucă, iar numeroasele măciuci sînt așezate radiar la periferie, de jur împrejurul ghemului de filamente.

Boala se întinde și se complică mereu, ducînd, dacă nu este tratată energic, la moartea individului.

În afară de actinomicoza cervico-facială despre care am vorbit, există multe alte localizări ale fungiilor *Actynomices* în organism. O boală foarte frecventă, care se capătă în genere tot de la sporii care duceau o viață saprofită pe cereale, este actinomicoza pulmonară.

În fine, o localizare foarte obișnuită se observă la picior, unde dă boala cunoscută sub numele de *micetom*. Ciuperca se introduce printr-o așchie de lemn, care a pătruns întîmplător în picior. În curînd țesuturile, sub influența toxinelor ciupercii încep să se tumefieze și să se necrozeze. Piciorul crește de volum și se acoperă de orificii, prin care puroiul încărcat de grăunții micelieni caracteristici își face loc în afară. Pînă și oasele sînt atinse de procesul de necroză, se rarefiază și se distrug. Dacă nu se iau măsuri la timp, orice tratament va fi zadarnic și numai amputația piciorului bolnav va putea pune capăt bolii (fig. 209).

Fig. 209. — Picior de micetom

Scanned with OKEN Scanner

Ciupercile dermatofite reprezintă o grupă de ciuperci care atacă în mod special numai părul şi pielea (de aici le vine şi numele). Ele erau clasate înainte în ordinul hifomicetelor. Cercetări mai recente au arătat că sînt în realitate ascomicete degenerate din cauza vieţii parazitare, care au pierdut capacitatea de a mai produce asce şi ascospori. Puse pe anumite medii de cultură, unele dintre ele pot încă produce rudimente de organe caracteristice ascomicetelor (peritece), lipsite însă de asce.

Dermatofitele dau boli ale părului şi ale pielii, foarte contagioase prin contact direct şi indirect, de exemplu, prin pieptenele nedezinfectat de care s-a servit un bolnav cu o asemenea afecţiune.

In viaţa parazitară se prezintă ca filamente care pătrund în epiderm sau în interiorul firelor de păr şi se rup într-o imensă cantitate de artrospori. Epidermul atacat se descuamează sub formă de cruste, iar părul cade. Dacă boala nu este tratată, firele de păr sînt cuprinse unul cîte unul şi cad, lăsînd capul pleşuv. Copiii sînt cu mult mai des atinşi decît adulţii. Ceva mai mult: unele dermatofite care atacaseră părul unui copil dispar de la sine cînd copilul creşte şi ajunge la vîrsta adultă. Aceasta se explică prin faptul că în corp formează, cu vîrsta, anumite modificări, care transformă terenul pe care ciuperca se dezvoltă. Este o *imunitate naturală periodică,* adică o stare de apărare a organismului care survine în mod natural la o *anumită perioadă de vîrstă.*

Sînt patru tipuri importante de dermatofite, care se deosebesc între ele prin felul cum se comportă în viaţa parazitară, adică după cum atacă părul şi anume: *Achorion, Microsporum, Trichophyton ectothrix şi Trichophyton endothrix.*

Achorion. Ciupercile de tipul *Achorion* dau omului boala cunoscută sub numele de *„favus"*. Ciuperca se întinde pe pielea capului şi se îngrămădeşte în special în jurul firelor de păr, formînd acolo nişte sclerote de forma unor farfurioare galbene care pot ajunge pînă la mărimea unei piese de un ban. Acestea se numesc godeuri favice. Firul de păr este el însuşi pătruns de filamente, care îi sug toată vlaga şi cade. Godeurile favice se pot reuni între ele şi forma astfel plăci întinse. Leziunea are un miros caracteristic de şoarece. Este foarte gravă, întrucît lasă în urmă cicatrice pe care părul nu mai poate creşte (chelie definitivă) (fig. 210).

Scanned with OKEN Scanner

Microsporum. Ciupercile de tipul *Microsporum* dau boala cunoscută sub numele de microsporie. Copilul prezintă pe cap nişte plăci mai mult sau mai puţin întinse, mai mult sau mai puţin circulare, de pe care părul este căzut. În realitate părul e rupt cam la 4—5 mm de la bază. Plăcile sînt acoperite cu cruste cenuşii care îi dau un aspect murdar. Dacă scoatem cu o pensetă firele de păr bolnave, le vedem îmbrăcate la bază într-un fel de teacă făinoasă care se arată la microscop a fi alcătuită dintr-o puzderie de spori foarte mici de ciupercă. Sînt artrosporii care au rezultat din dezarticulaţia filamentelor (fig. 211).

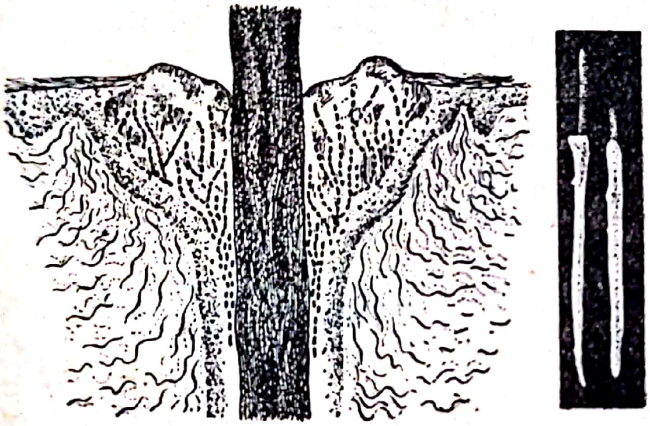


Fig. 210. — Achorion

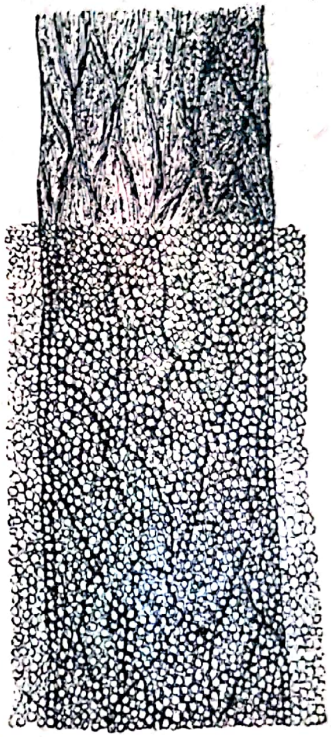


Fig. 211. — Tip Microsporum

Trichophyton endothrix. Acest tip de ciuperci produce *tricofiţia,* boală care se manifestă prin apariţia unor plăci mici în care părul cade. Uneori nici nu sînt adevărate plăci, ci firele de păr bolnave sînt separate între ele de multe fire sănătoase. Din această cauză boala poate chiar scăpa observaţiei la un examen neatent. Pe piele se găsesc foarte multe scuame şi, îngropate sub şi înăuntrul acestor scuame se găsesc bucăţi mici, rupte din firele de păr îmbolnăvite. Dacă le examinăm ne dăm seama că din ceea ce era firul de păr, nu a mai rămas decît învelişul, iar înăuntru nu se mai găsesc decît spori de ciuperci, care îl umplu în totalitate (fig. 212).

Sporii sînt mari şi înfăţişarea lor înăuntrul părului a fost foarte bine comparată cu aceea a nucilor care ar umple un sac.

Trichophyton ectothrix. La acest grup de ciuperci care dau o tricofiție, filamentele miceliene se dezvoltă în afara firului de păr, ca și la microsporon. Firul de păr va fi învelit la exterior de numeroși spori, dar pe cîtă vreme la microsporie sporii au pierdut poziția lor primitivă și se găsesc îngrămădiți neregulat, asemănător pietrelor unui mozaic, la *Trichophyton ectothrix* sporii sînt dispuși în șinaguri care reprezintă filamentele din care au rezultat. Ciupercile din acest grup atacă de obicei animalele. Copilul se îmbolnăvește jucîndu-se cu animale bolnave (fig. 213).

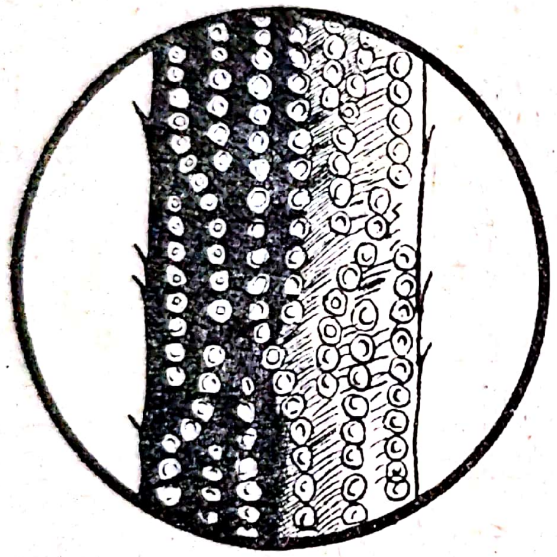


Fig. 212. — Trichophyton endothrix

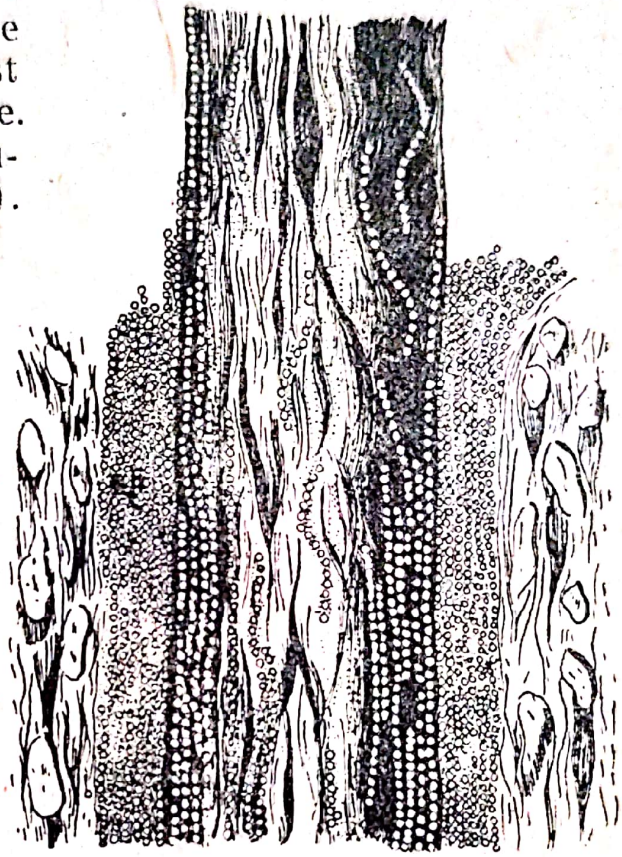


Fig. 213. — Trichophyton ectothrix

Tratament. O dată pătrunse în pielea și părul capului, ciupercile dermatofite vor fi foarte greu de îndepărtat. Se tratează cu raze X, al căror rol este de a provoca căderea părului. Razele X trebuie foarte bine dozate, pentru a nu provoca o ardere puternică a regiunii, ceea ce ar atrage complicații grave și o cădere definitivă a părului. Dacă sînt dozate corect, părul cade peste cîteva zile și va crește peste 2—3 luni. Între timp, pielea capului se unge cu substanțe medicamentoase care să îndepărteze sporii ce au mai rămas, așa încît, atunci, cînd, după 2—3 luni, părul va crește din nou, el nu va mai găsi ciuperca și va crește de la început sănătos.

Scanned with OKEN Scanner

CIUPERCILE BLASTOSPORATE

(Levurile)

La aceste ciuperci talul are o înfățișare particulară, fiind format din celule ovoide, izolate sau încă reunite una cu alta. Se înmulțesc prin blastospori care, după cum am văzut, sînt spori produși dintr-un proces de înmugurire, deci asexuați.

Există însă și între ciupercile blastosporate unele care au posibilitatea de a produce asce și ascospori, deci spori sexuați. Așadar, o parte dintre levuri vor intra în ordinul ascomicetelor. Ele se mai numesc și levuri ascosporate. Celelalte levuri vor intra în ordinul hifomicetelor. Din cauză că nu produc asce, ele se mai numesc levuri anascosporate.

Tipul levurilor ascosporate îl constituie drojdia de bere *(Sacharomices cerevisiae)*. S-au citat mai multe specii de levuri înrudite cu *Sacharomices cerevisiae* care au fost izolate din leziuni ulceroase și supurative ale omului (fig. 214).

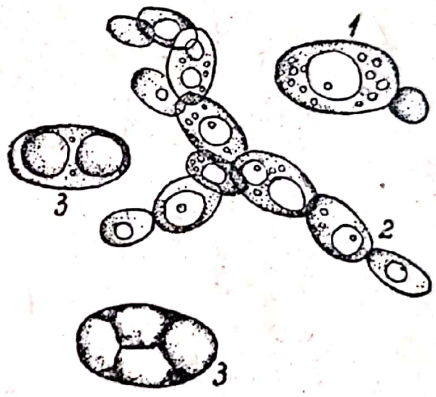


Fig. 214. — Sacharomices cerevisiae

1 — levură care a format un blastospor; *2* — blastospori formați succesiv și care au rămas reuniți; *3* — asca cu blastospori

Tipul levurilor anascosporate îl constituie *Candida albicans,* ciuperca care dă omului boala cunoscută sub numele de mărgăritărel.

Ea se află în mod obișnuit ca un comensal în gura tuturor indivizilor, dar nu găsește totdeauna condiții favorabile de dezvoltare și nu se poate înmulți. În anumite momente în care mucoasele se acidifică (și aceasta se produce în genere la copiii foarte slăbiți de diverse alte boli, uneori aproape de agonie) pe mucoasa lor bucală apar un fel de broboniță albe, asemănate cu florile de mărgăritărel. Ele sînt alcătuite de dezvoltarea exagerată a ciupercii, căreia îi prieste modificarea terenului. În curînd bronițele se reunesc una cu alta constituind plăci albe cremoase, uneori foarte întinse și care au tendința de a invada faringele, esofagul și chiar stomacul. Există la fel și un mărgăritărel pulmonar. Așadar, în anumite condiții de modificare a mediului, levura din comensală devine patogenă. Pe măsură ce se întinde, parazitul devine mai virulent, mai puternic și sfîrșește prin a învinge rezistența pe care i-o opuneau pereții cavității

în care se dezvoltă. Pătrunde atunci în sînge, dînd infecţii generalizate.

Mărgăritărelul constituie o complicaţie importantă la bolnavii debilitaţi şi trebuie luate măsuri energice de combatere. Pentru aceasta trebuie să se obţină o modificare a terenului. În primele faze de dezvoltare a bolii, o simplă alcalinizare a mucoaselor poate pune capăt dezvoltării parazitului.

Mărgăritărelul constituie un exemplu caracteristic al modului accidental în care cele mai multe ciuperci produc boli parazitare, în funcţie de variaţiile mediului în care se dezvoltă.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNCHEIERE

Să aruncăm acum o privire recapitulativă asupra lecţiilor precedente.

Am văzut că paraziţii sînt vieţuitoare care au părăsit viaţa liberă şi s-au adaptat la un fel nou de viaţă, trăind la suprafaţă sau în interiorul corpului altor fiinţe. Ei provin din felurite grupe ale regnului animal şi vegetal. În parazitologia umană am întîlnit paraziţi între protozoare, între viermi, între artropodari şi între ciuperci. Unii dintre ei parazitau la suprafaţa corpului gazdei. Alţii, pătrunzînd şi multiplicîndu-se în organism, dădeau boli parazitare uneori foarte grave.

Să privim mai de aproape modul lor de pătrundere în organism, pentru că numai cunoscînd bine felul cum se capătă o boală vom putea lua măsuri pentru evitarea ei sau, în termeni medicali, vom lua măsuri eficace de *profilaxie*. Prin felul de a infecta organismul uman, diverşii paraziţi despre care am învăţat se pot împărţi în mai multe categorii.

În prima categorie se găsesc paraziţii care se iau *direct din aer*. Unii din ei pot pătrunde în interiorul organismului nostru cu aerul respinat. Aşa este cazul ciupercii care dă actinomicoza pulmonară. De pe grăunţii de graminee pe care vegetează saprofitic, sporii ei pot trece în atmosferă, atunci cînd grăunţele sînt treierate. Posibilităţile de a introduce în organism sporii ciupercii sînt nenumărate. Cazurile de îmbolnăvire sînt însă foarte rare. Acest lucru se datoreşte faptului că nu orice organism este susceptibil să se îmbolnăvească. Dezvoltarea ciupercilor parazite este, în primul rînd, *în funcţie de teren* sau, cu alte cuvinte, *de receptivitatea organismului*. Profilaxia lor constă, în primul rînd, în întărirea terenului. Un individ bine hrănit, trăind în bune condiţii igienice, într-o locuinţă bine luminată şi aerisită, nu va favoriza dezvoltarea germenului introdus accidental în organism. Dimpotrivă, cînd rezistenţa naturală a unui

organism scade, chiar specii de paraziți care erau împiedicați să se dezvolte, ducînd o viață saprofită, pot căpăta o vigoare neobișnuită, transformîndu-se în paraziți adevărați. Un exemplu tipic este *Candida albicans*.

Sînt boli parazitare care se capătă prin *contact direct* cu bolnavul. Citățm în această categorie bolile părului datorite ciupercilor dermatofite. Cînd, într-o școală, unul dintre elevi are microsporie, toți colegii lui riscă să se infecteze și în adevăr mulți se îmbolnăvesc. Ciupercile dermatofite sînt mai adaptate la viața parazitară decît actinomicetele. Sînt mai specializate pentru această viață. De aceea și putința de a li se rezista este mai redusă. Sînt rare cazurile ca un copil care are în jurul său un mare număr de spori ai parazitului, cum se întîmplă în contactul direct cu bolnavul, să nu se îmbolnăvească. Parazitul se poate introduce în noul organism printr-o piele în aparență sănătoasă. Cu atît mai degrabă o face însă dacă pielea este rănită, zgîriată de scărpinături, cum se întîmplă la copiii care au pe cap pediculide. Întîlnim o noțiune nouă: aceea a *asociațiilor parazitare*. Una din afecțiuni prepară patul celorlalte, îi pregătește un teren favorabil. O boală parazitară transmisibilă tot prin contact direct este și scabia. Dar cum acarianul rîiei este mai activ în timpul nopții decît ziua, infecția se face cu deosebire noaptea. Boala se transmite, în genere, prin culcarea în același așternut cu un individ bolnav.

In prevenirea bolilor parazitare transmisibile prin contagiune directă, medicul colectivității are rolul cel mai important. Prin grija și atenția sa, prin examenul tuturor membrilor colectivității, el va putea descoperi și izola cazurile de boală și va pune astfel la adăpost pe ceilalți.

Nu trebuie neglijat faptul că unele dermatofite se capătă și de la animale *(Trichophyton ectothrix)* și deci părinții au datoria să supravegheze copiii atunci cînd se joacă cu animalele lor favorite.

BOLI CARE SE CAPATĂ PRIN PĂTRUNDEREA PASIVĂ A GERMENULUI ÎN INTERIORUL ȚESUTURILOR

In acest grup intră, în special, actinomicoza. Am văzut că, în afară de forma pulmonară citată, există o actinomicoză căpătată prin pătrunderea unei așchii în picior sau prin zgîrierea mucoasei bucale cu vîrful unui spic de grîu. Sporii de ciupercă, care vegetau pe aceste corpuri se găsesc astfel introduși în

organism, unde vor avea şanse să germineze şi să dea boala. Cu mai multă atenţie boala poate fi evitată.

Boli dobîndite prin artropode. Cele mai multe boli căpătate prin efracţiunea pielii sînt însă datorite intervenţiei artropodelor, care servesc ca gazde intermediare paraziţilor. Artropodele pot introduce germeni de boală în mod *activ,* prin inocularea lor directă în plagă. Este o *transmitere inoculativă.* În alte cazuri ei nu fac decît să lase germenii alături de plaga pe care o provoacă prin înţepătura lor. Este o *transmitere contaminativă.*

Exemplul cel mai caracteristic şi mai important pentru noi, în primul caz, este transmiterea hematozoarului palustru de către ţînţarul anofel. Parazitul este inoculat o dată cu saliva. Un alt exemplu asemănător l-am văzut la transmiterea tripanosomiazei africane de către musca *Glossina palpalis.*

Un exemplu de transmitere contaminativă este transmiterea tripanosomei cruzi de către *Rodnius prolixus.* Insecta depune microorganismele infecţioase de tripanosomă o dată cu fecalele sale alături de plaga pe care o face.

Tot un exemplu de transmitere contaminativă îl reprezintă modul de infecţie în febra recurentă, unde păduchele trebuia strivit pentru a libera spirochetele care se înmulţiseră în corpul său.

Dar artropodele parazite nu transmit numai boli parazitare. Ele transmit uneori şi boli microbiene grave. Astfel, puricele transmite ciuma, păduchele transmite tifosul exantematic. Acest fapt măreşte încă şi mai mult importanţa medicală a parazitologiei, care ne ajută şi la cunoaşterea modului de trecere ai unor microbi de la bolnavi la omul sănătos.

Descoperirea rolului artropodelor în transmiterea bolilor parazitare şi microbiene a însemnat un progres imens pentru ştiinţa medicală. Studiul felului de viaţă al artropodelor a devenit cheia profilaxiei nenumăratelor boli care reprezentau adevărate flagele pentru omenire şi ne-a permis a lua o atitudine nouă faţă de aceste boli. Este cu totul inutil, spre exemplu, a izola în camere speciale un bolnav de febră recurentă sau tifos exantematic, dacă ectoparaziţii vectori au fost îndepărtaţi. O epidemie de ciumă nu mai provoacă astăzi panica pe care o provoca înainte (fig. 215). Cunoscînd modul de propagare a ciumei, ştim că profilaxia ei constă în distrugerea puricilor şi că, prin urmare, lupta trebuie dusă în special împotriva puricilor de şobolani şi inclusiv a gazdei acestora, şobolanul.

Am văzut în lecţiile precedente cum se duce lupta împotriva artropodelor în general, prin substanţele insecticide, şi care sînt

Scanned with OKEN Scanner

măsurile speciale ce se iau împotriva dezvoltării ţînţarilor (asanarea terenurilor mlăştinoase).

Paraziţii care se iau prin tubul digestiv în afara alimentaţiei. În această categorie vom cita oxiurul viermicular. El depune ouăle în jurul orificiului anal. Ouăle sînt embrionate şi infestante. Ele au nenumărate posibilităţi de a ajunge pe mîinile purtătorilor de viermi, între altele prin scărpinarea regiunii anale, unde bolnavul simte o puternică senzaţie de mîncărime. La prima ocazie, cînd bolnavul duce mîna infestată la gură, ouăle sînt înghiţite şi provoacă o reinfestare. Necontenitele reinfestări fac foarte anevoioasă vindecarea bolnavului. De pe rufărie şi mîinile bolnavului ouăle se împrăştie peste tot împrejur, ceea ce face ca infestaţia să treacă şi la ceilalţi membri ai familiei.

Fig. 215. — Veşmintele persoanelor care se apropiau de ciumaţi în evul mediu

Trecerea uşoară a ouălor de oxiuri de la un individ la altul face necesar un tratament al colectivităţii, care să cuprindă pe cît posibil pe toţi indivizii bolnavi şi în special pe aceia cu care convieţuirea este mai strînsă. Spre exemplu, cînd într-o familie unul dintre copii a căpătat oxiuriază, e greu de crezut că el nu a transmis-o şi fraţilor săi cu care se joacă. Şi este inutil a trata numai pe unul din copii, lăsîndu-i netrataţi pe ceilalţi, întrucît copilul tratat se va reinfecta de la dînşii chiar în timpul tratamentului şi va continua să se reinfecteze şi după aceea.

Boli transmise prin produse alimentare. Trecem acum la categoria cea mai numeroasă de boli parazitare, acelea care se

Scanned with OKEN Scanner

introduc în organismul nostru prin tubul digestiv o dată cu alimentele. Această categorie am putea s-o subîmpărțim astfel: boli care se transmit prin carne și boli care se transmit prin apă și verdețuri.

În carne se găsesc formele larvare ale cestodelor mari: *Taenia solium* (în carne de porc); *Taenia saginata* (în carne de vacă) și botriocefalul (în carnea și icrele de pește). Cazurile de infecție cu tenia solium se găsesc mai rar decît acelea cu tenia saginata. Aceasta se datorește faptului următor: porcul, care scurmă în murdării de tot felul, are ocazia de a ingera segmente întregi de tenie. De aceea, infestarea în genere este abundentă și ne dăm cu ușurință seama cînd carnea sa este parazitată. Boul se infestează îndeobște păscînd în locuri unde au fost împrăștiate materii fecale cu ouă. În felul acesta el introduce mai puține ouă deodată și cisticercoza lui este mai puțin abundentă, deci mai puțin vizibilă.

Căldură omoară cisticercii. Așadar, dacă fierbem sau frigem carnea bine, ne punem la adăpost de teniază. Dar temperatura trebuie să se ridice cel puțin la 70°, ceea ce se cunoaște prin albirea cărnii. Carnea friptă „în sînge" nu este recomandabilă, căci în mijlocul mușchiului fript „în sînge" temperatura rămîne sub minimul cerut.

Carnea de pește se consumă în genere bine friptă sau fiartă. Dar botriocefalul nu se ia numai din carnea de pește, ci și din icrele sale. În genere, icrele de știucă sînt purtătoare de larve de botriocefal.

O altă boală care se ia din carnea de porc este trichinoza. Este o boală foarte gravă, de multe ori mortală. De aceea merită o mențiune specială. Larvele de trichină sînt foarte rezistente. Rezistă peste 3 zile la un îngheț de —28° și peste 57 de zile la —12°. Afumarea și sărarea nu le omoară decît pe cele superficiale. Căldura, în schimb, omoară larvele relativ repede, dar trebuie să ne asigurăm că a pătruns pînă în mijlocul bucății de carne. Pentru aceasta se recomandă o fierbere de cel puțin jumătate de oră de fiecare kilogram de carne.

Boli parazitare care pot fi transmise prin apă sau prin ingerare de verdețuri. Aci intră un grup de paraziți intestinali care elimină ouăle sau chisturile o dată cu materiile fecale. Deci: *Entamoeba coli* și *disenteriae, balantidium coli,* giardia, ascaridul, tricocefalul. Profilaxia bolilor respective constă în a evita alimentele murdărite cu materii fecale. S-ar părea că lucrul e foarte ușor. Totuși, din nenorocire, faptele sînt altele. Materiile fecale sînt adesea depuse nu în latrine special construite, ci

Scanned with OKEN Scanner

oriunde, în grădină sau pe cîmpie. Ploile care spală terenul iau elementele parazitare (ouă sau chisturi) și le împrăștie pe suprafețe întinse, pe care se cultivă zarzavaturi. Ba încă, uneori, cîmpul de cultură este în mod intenționat îngrășat cu materii fecale, fără ca grădinarul să se întrebe ce se va întîmpla cu ouăle de paraziți pe care eventual le conțin. În asemenea condiții nu este de mirare ca zarzavaturile să aibă pe ele ouă de paraziți și ca apele care servesc uzului menajer sau pentru băut să fie infectate.

Ca măsuri de profilaxie imediate, pentru prevenirea bolilor parazitare de mai sus ne vom îngriji în primul rînd ca zarzavaturile să fie cît mai atent și insistent spălate și să evităm a bea o apă care nu a fost în prealabil fiartă, afară doar dacă e vorba de apa de conductă a cărei puritate e garantată de organele sanitare.

Ca măsuri de igienă colectivă trebuie să ne îngrijim ca materiile fecale să nu fie aruncate la întîmplare.

Problema latrinelor prezintă deci o deosebită importanță pentru profilaxia helmintiazei. Este necesar ca materiile fecale să nu fie împrăștiate oriunde și oricum, ci să fie depuse în anumite locuri, în gropi adînci. Savanta sovietică Vasilikova a dovedit prin cercetări experimentale că ouăle de helminți pot rămîne vii în materiile fecale timp de peste opt luni.

Pentru o deshelmintizare mai rapidă a materiilor fecale se poate utiliza metoda *compostării.* Prin compostare se înțelege depunerea unor straturi succesive de materii fecale umane și de alte substanțe organice, ca spre exemplu băligar de cal sau de vită, turbă sau gunoi menajer. Straturile au fiecare o înălțime cam de 10 centimetri. În asemenea condiții se produc în masa compostată procese de fermentație însoțite de o ridicare însemnată a temperaturii, datorită activității unor microorganisme. Vasilikova arată că prin compostare, în special dacă ea se face în timpul verii, temperatura care se dezvoltă poate omorî toate ouăle de helminți în cel mult trei luni. Masa fecală astfel compostată poate apoi fi întrebuințată în agricultură fără frică de răspîndire a helmintiazei.

În Uniunea Sovietică, de la care avem atîtea de învățat, se dă o deosebită atenție profilaxiei helmintiazei.

Profesorul Skriabin a arătat că și tratamentul antihelmintic poate deveni un izvor de răspîndire al helmintiazei cînd nu este bine practicat. El aduce următorul exemplu foarte caracteristic: un individ are o teniază. i se dă un medicament contra teniei, pe care bolnavul îl ia acasă și elimină tenia, dar o aruncă îm-

Scanned with OKEN Scanner

preună cu materiile sale fecale undeva în ogradă sau pe cîmp. Porcul din gospodăria respectivă sau dintr-o gospodărie vecină va ingera parazitul eliminat şi se va infesta cu cisticercoză. La o sărbătoare sau altă ocazie, porcul este tăiat fără de control veterinar şi carnea infestată e consumată de numeroşi oameni. Toţi se vor îmbolnăvi de teniază. Iată dar că vindecarea unui individ a avut drept consecinţă îmbolnăvirea unui număr mult mai mare de persoane.

De aceea trebuie vegheat ca produsele parazitare eliminate prin tratamente şi care reprezintă un izvor de infestare pentru alţi indivizi să fie distruse cu grijă.

In U.R.S.S. există pe lîngă majoritatea spitalelor servicii speciale numite „deshelmintizatoare" sau „semistaţionare" destinate tratamentului antihelmintic. Iată cum funcţionează: bolnavul este mai întîi examinat şi i se stabileşte diagnosticul, adică se stabileşte dacă individul este într-adevăr parazitat, cu care vierme şi în ce cantitate. Apoi i se dau instrucţiuni asupra a ceea ce are personal de făcut (spre exemplu, ce dietă trebuie să ţină) şi i se fixează ziua şi ora precisă cînd să se prezinte pentru tratament, cînd i se efectuează tratamentul prescris şi el rămîne acolo pînă la obţinerea efectului. Viermele eliminat este cercetat, notîndu-se observaţiile necesare, spre exemplu, dacă panglica a fost eliminată în întregime, dacă numărul de ascarizi eliminaţi corespunde cu acela ce are de aşteptat în raport cu numărul de ouă găsite la examenul din ajun etc. Se notează aceste date pe o foaie care se înmînează fostului bolnav şi individul părăseşte spitalul. Totul nu a durat mai mult decît cîteva ore.

In felul acesta, nu numai că bolnavul a avut în timpul tratamentului *o bună asistenţă medicală,* care să-l pună la adăpost de accidentele posibile datorite toxicităţii medicamentelor vermifuge şi administrării lor în doze ce nu ar fi fost potrivite cu starea sănătăţii sale, dar şi colectivitatea a fost pusă la adăpost de pericolul ce i-ar fi prezentat viermele eliminat la întîmplare.

Aceste semistaţionare, în care lucrează medici helmintologi specializaţi, sînt sub dependenţa Institutului central de helmintologie condus de către unul din cei mai buni parazitologi ai lumii, academicianul profesor dr. Skriabin, care printr-o neobosită activitate ştiinţifică a adus importante contribuţii ştiinţei helmintologiei. Deshelmintizarea profilactică a reuşit să lichideze în U.R.S.S. parazitismul intestinal în cele mai multe regiuni

Scanned with OKEN Scanner

înainte parazitate. Așa spre exemplu au putut fi asanate regiunile miniere din bazinul Donețului și din Caucaz.

Sub conducerea profesorului Skriabin s-a studiat cu o deosebită atenție întreaga faună de helminți ai omului și ai diverselor animale din U.R.S.S. În timpul celor peste 220 de expediții helmintologice întreprinse de către Skriabin și elevii săi în diversele puncte ale Uniunii Sovietice s-a creat o știință nouă, *helmintogeografia,* care se ocupă cu studiul răspîndirii deosebite a diverselor specii de helminți în diversele regiuni geografice, în raport cu condițiile particulare din acele regiuni.

Dar nu numai în helmintologie, ci și în celelalte domenii ale parazitologiei s-au făcut foarte mari progrese în Uniunea Sovietică, Statul Sovietic înțelegînd pericolul pe care-l prezintă pentru sănătatea publică paraziții de tot felul: protozoare, viermi, artropode sau ciuperci. S-au creat institute speciale, admirabil înzestrate, menite a face cercetări amănunțite asupra morfologiei, biologiei și tratamentului paraziților. Se vede astfel cum statul socialist nu precupețește nimic cînd este vorba de bunăstarea și sănătatea celor ce muncesc, socotind că omul este cel mai prețios capital.

Savanții parazitologi sovietici, ca academicianul C. I. Skriabin, academicianul E. N. Pavlovski, E. I. Martinovski, V. A. Dogel, Podiopolskaia, Vasilikova, Petrișeva, Beklemișev, Kașkin și atîția alții au căpătat un renume universal prin contribuțiile valoroase pe care le-au adus progresului acestei științe.

TABLA DE MATERII

Partea I

MICROBIOLOGIA

A. **Partea generală**

Pag.

Capitolul I: Bacteriologie şi inframicrobiologie 5
Definiţie, clasificare, istoric 5

Capitolul al II-lea: Microscopul şi accesoriile lui 14
Ultramicroscopul 19

Capitolul al III-lea: Examenul bacteriilor 22
A. Preparate umede necolorate 22
B. Preparate cu formare de imagini negative (tuş Burri, protargol) pe un fond colorat 22
C. Preparate uscate-colorate 22
Coloranţi şi coloraţii 31

Capitolul al IV-lea: Morfologia şi fiziologia microbilor . . . 39
Forma microbilor 40
Fiziologia bacteriană 44

Capitolul al V-lea: Cultivarea microbilor, medii de cultură. Compoziţie. Clasificare. Termostatul 51
Mediile de cultură 51
Termostatul 61
Însămînţarea şi izolarea unui germen 62

Capitolul al VI-lea: Sterilizarea 67
Sterilizarea prin metode fizice 68
Sterilizarea prin metode chimice 82

Capitolul al VII-lea: Îndrumătorul recoltelor pentru examenele de laborator 84
Controlul microbiologic al alimentelor 111

Pag.

Capitolul al VIII-lea: Animalele de laborator 113
Condiţii generale de întreţinere a animalelor de laborator 114
Inocularea animalelor 118
Bolile animalelor 121

Capitolul al IX-lea: Noţiuni de imunitate 123
Antigene şi anticorpi 123

Capitolul al X-lea: Mijloacele de apărare ale organismului împotriva microbilor 128
Fagocitoza 128
Imunitatea 130
Vaccinurile 131
Serurile 134
Mecanismul imunităţii 136

Capitolul al XI-lea: Reacţiile antigen-anticorp 137
Reacţiile de aglutinare 137
Reacţia Widal 139
Reacţii de aglutinare cu sînge uscat 140
Aglutinarea „Vi“ 140
Reacţia de precipitare 141

Capitolul al XII-lea: Bacterioliza. Hemoliza 141
Reacţia de fixare a complementului 141
Reacţia Bordet-Wassermann 148
Reacţiile de floculare pentru diagnosticul sifilisului 150

Capitolul al XIII-lea: Anafilaxie 150

Capitolul al XIV-lea: Infecţia. Virulenţa. Patogenitatea . . . 152
Toxinele 154
Infecţia 155

Capitolul al XV-lea: Fenomenul de antagonism microbian. Variabilitatea microorganismelor 159
I. Fenomenul de antagonism microbian 159
II. Variabilitatea microorganismelor 161

Capitolul al XVI-lea: Chimioterapie. Antibiotice 163

B. Microbiologia specială

Capitolul al XVII-lea: Stafilococul 169

Capitolul al XVIII-lea: Streptococul 172

Capitolul al XIX-lea: Pneumococul 175

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Capitolul al XX-lea: Gonococul, meningococul, diplococul cataral 178
Gonococul (diplococul Neisser) 178
Meningococul 182
Diplococul cataral (micrococul Pfeiffer) 185

Capitolul al XXI-lea: Bacilii coli, tifici, paratifici 186
Colibacilul (produsele în care se găsește) 187
Bacilul tific și baciiii paratifici 189

Capitolul al XXII-lea: Bacilii dizenterici și vibrionul holeric . 193
Bacilul dizenteric 193
Vibrionul holeric 195

Capitolul al XXIII-lea: Toxiinfecții alimentare 198
Diagnosticul de laborator al toxiinfecțiilor alimentare 198

Capitolul al XXIV-lea: Bacilul difteric și toxiinfecția difterică 200

Capitolul al XXV-lea: Bacteriile hemoglobinofile 204
Diagnosticul microbiologic al tusei convulsive 205
Bacilul șancrului moale *(Haemophilus Ducreyi)* 205

Capitolul al XXVI-lea: Bacilul tuberculozei 206

Capitolul al XXVII-lea: Bacilul leprei 213

Capitolul al XXVIII-lea: Bacteridia cărbunoasă și infecția cărbunoasă 215

Capitolul al XXIX-lea: Bacilul morvei *(Malleomyces mallei)* . 218

Capitolul al XXX-lea: Brucelozele 220

Capitolul al XXXI-lea: Agentul patogen al ciumei: *Pasteurella pestis* 222

Capitolul al XXXII-lea: Agentul tularemiei: *Pasteurella tularensis* 224

Capitolul al XXXIII-lea: Microbii anaerobi 225
Cîteva noțiuni în legătură cu respirația microbiană 225
Bacilul tetanic 226
Bacilul botulinic 228
Bacilii gangrenei gazoase 229

Capitolul al XXXIV-lea: Spirochetele 232
I. *Spirochaeta pallida* 232
II. *Spirochaeta Obermeieri* 237
III. *Spirochaeta Vincent* 240
IV. Leptospire 242

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Capitolul al XXXV-lea: Rickettsiile 244
Rickettsia Prowazeki şi tifosul exantematic 245
Tifosul exantematic istoric sau epidemic 246
Febra de tranşee 248
Febra butonoasă 248
Febra Q 248

Capitolul al XXXVI-lea: Virusurile filtrante 249
Variola 251
Turbarea 252
Paralizia infantilă 254
Hepatitele epidemice inframicrobiene 255
Gripa 256

Capitolul al XXXVII-lea: Bacteriofagul 257

Partea a II-a

PARAZITOLOGIA

Introducere 261
Importanţa parazitologiei pentru medicină 270

Capitolul I: Protozoologia 271
I. Clasa Rizopodelor 272
II. Clasa Flagelatelor 277
III. Clasa Sporozoarelor 284
IV. Clasa Infuzorilor 300

Capitolul al II-lea: Helmintologia 304
Subîncrengătura Plathelminţilor 306
Clasa Cestodelor 311
Subîncrengătura Nemathelminţilor 323

Capitolul al III-lea: Entomologia medicală 337
I. Clasa insectelor 338
A. Ordinul dipterelor 342
1. Familia culicidelor (ţinţarii) 342
2. Familia Psichodidelor 356
3. Familia Simulidelor 359
4. Familia Muscidelor 362
B. Ordinul Aphanipterelor 367
C. Ordinul Hemipterelor 370
D. Ordinul Anoplurelor 373
Substanţele insecticide 377

Scanned with OKEN Scanner

II. Clasa Arahnidelor 382
1. Familia Demodecidelor 382
2. Familia Sarcoptidelor 383
3. Familia Ixodidelor 386

Capitolul al IV-lea: Micologia 391
Reproducerea şi răspîndirea la fungii 393
Clasificarea fungiilor 396
Nutriţia la fungii 398
Endotoxine şi exotoxine 398
Produsele utile ale ciupercilor 399
Influenţa mediului asupra ciupercilor parazite 399
Rolul patogen al fungiilor 401
Citeva tipuri de ciuperci parazite 402
Actynomices 402
Ciupercile dermatofite 404
Ciupercile blastosporate (Levurile) 407
Incheiere 409

Scanned with OKEN Scanner

T. 659

Redactor de carte: dr. I. Rîmniceanu
Tehnoredactor: Toma Alexandrescu
Corector: Stănculescu Victoria

Dat la cules: 17.10.1955 — Bun de tipar: 15.03.1956. — Format: 61×86/16 — Hîrtie: Cărți școlare 65 gr./m.p. — Tiraj: 2400+120 — Coli editoriale: 27 — Coli tipar: 26,5+2 planșe — A.: 04888/1955 — Pentru bibliotecile mari indicele de clasificare: 567.8(075) — Pentru bibliotecile mici: 576.8(075).

Tiparul executat la Întreprinderea poligrafică Oradea, str. Moscovei 5—8 — R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner